

Markó Bálint – Ujvárosi Lujza – László Zoltán

Gerinctelen állatismeret I.

Állati jellegű egysejtűektől a gyűrűsférgekig

gyakorlati könyv egyetemi és középiskolai használatra



Apáthy Könyvek

Kolozsvár

**Kolozsvári Egyetemi Kiadó / Presa Universitară Clujeană
2010**

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó	5
Taxonómiai és szisztematikai alapfogalmak	9
Állati jellegű egysejtűek	23
Szemes ostorosok törzse	25
Páncélos ostorosok törzse	26
Parabazília törzs	29
Galléros ostorosok törzse	32
Gyöngyállatkák törzse	35
Gyökérlábúak törzse	36
Likacsosházúak törzse	37
Napállatkák törzse	41
Sugárállatkák törzse	41
Kétféle magvúak törzse	42
<i>Csillósok osztálya</i>	42
<i>Szívókások osztálya</i>	44
Spórások törzse	47
Szivacsok és előállatok	51
Szivacsok törzse	51
<i>Mézszivacsok osztálya</i>	55
<i>Kovaszaruszivacsok osztálya</i>	55
<i>Üvegszivacsok osztálya</i>	59
Előállatok tagozata	60
Csalánczók	63
Csalánczók törzse	64
<i>Hidraállatok osztálya</i>	66
<i>Kehelyállatok osztálya</i>	72
<i>Kockamedúzák osztálya</i>	75
<i>Virágállatok osztálya</i>	76
Bordásmedúzák	85
Bordásmedúzák törzse	85
<i>Tapogatósök osztálya</i>	86
<i>Tapogatonélküliek osztálya</i>	86
Laposférgek	89
Laposférgek törzse	89
<i>Örvényférgek osztálya</i>	90

<i>Csákyásférgek osztálya</i>	96
<i>Közvetett fejlődésű mótelyek osztálya</i>	97
<i>Galandférgek osztálya</i>	102
Kerekesférgek, csillóshasúak, övesférgesek és buzogányfejűek	111
Kerekesférgek törzse	111
Csillóshasúak törzse	113
Övesférgesek törzse	114
Buzogányfejűek törzse	114
Fonálférgek és húrférgek	119
Fonálférgek törzse	119
Húrférgek törzse	126
Puhatestűek I	127
Puhatestűek törzse	127
<i>Bogárcsigák osztálya</i>	129
<i>Csigák osztálya</i>	130
Puhatestűek II	147
<i>Kagylók osztálya</i>	147
<i>Agyarcsigák osztálya</i>	166
Puhatestűek III	169
<i>Fejlábúak osztálya</i>	169
Gyűrűsférgek	179
Gyűrűsférgek törzse	179
<i>Soksértéjűek osztálya</i>	181
<i>Nyeregképzők osztálya</i>	186
Fecskendőférgek, ormányosférgek és tapogatókoszorúsok	199
Fecskendőférgek törzse	199
Ormányosférgek törzse	200
Mohaállatok törzse	202
Névmutató	205
Válogatott irodalomjegyzék	215
Színes táblák	221

ELŐSZÓ

Vajon hányan tudják, hogy a tengerparti szuvenírboltban megvásárolt festett mosdószivacs egy állattelep kiszáritott váza? Hányan sejtik, hogy a pirosan megvillanó korallfülbevaló számtalan kis virágállat bokros telepének egy része volt valaha? Nem tűnik-e hihetetlennek, hogy a lapos kis kődarab, amit a Tordai-hasadékból eljövot Szent László pénzeként szorongatunk markunkban, valójában egy régen-volt tengeri egysejtű háza? Giliszták, csigák, csillósok és örvényférgek, kerekcsférgek és mohaállatok – csak néhány azok közül az alsóbbrendűeknek tekintett lények közül, amelyek benépesítik az erdőt, a mezőt, a tengereket, a tavakat vagy a patakat, amelyen keresztül gázolunk, a parkot, amelyen naponta végigsétálunk, de az aszfaltról gyorsan felszáradó pocsolót is. Körülöttünk, sőt, néhányan bennünk élnek, látszólag anélkül, hogy tudomást vennének rólunk. Akárcsak mi róluk. Párhuzamosnak tűnő világ, amelynek képviselői egy köbméternyi talajban többen lehetnek, mint a legnagyobb metropolis lakói. A Földön élő állatok több mint 90%-a ide tartozik, ehhez képest mégis nagyon keveset tudunk róluk. Mintha valóban semmi közünk nem lenne egymáshoz. Az általános és középiskolai tananyagban az élővilág ismerete, és ezen belül a gerinctelen állatokra vonatkozó ismeretanyag az utóbbi időben szinte teljesen háttérbe szorult, így aztán nem csoda, ha gyakran inkább félelemmel vagy undorral vegyes ámulattal fedezzük fel ezeket a lényeket magunk körül, és a konkrét tudást többnyire mendemondákkal, babonákkal, előítéletekkel helyettesítjük. Talán e könyv segít más megvilágításba helyezni ezt az izgalmas és mozgalmas világot.

A gerinctelen állattan a kolozsvári Babeş-Bolyai Tudományegyetemen zajló biológus és ökológus képzés alaptárgya, s könyvünk elsősorban e tantárgy keretében folyó gyakorlati oktatást hivatott segíteni, amolyan állatismereti útmutatóként. Ennek megfelelően nem annyira a nagyobb rendszertani egységek anatómiai részletességű bemutatására törekedtünk, hanem a fajok anatómiai, morfológiai, életmódbeli jellemzésére. Jelen első kötet keretében a mohaállatokkal bezárólag tárgyaljuk a főbb gerinctelen állatcsoportokat: szivacsokat, csalánczókat, laposférgeket, puhatestűeket, gyűrűsférgeket és más kisebb törzseket. Az ízeltlábúak és más, fejlettebb gerinctelen lények egy soron következő kötet tárgyát képezik. Bár az állati jellegű egysejtűeket már jó ideje nem sorolják az állatok közé, mi mégis e könyv lapjain helyet szorítottunk ezen élőlények bemutatásának is, mivel egyetemi keretek között semmilyen más alaptantárgy nem foglalkozik e csoporttal, holott számos fontos faj (mint álomkórostorosok, lázállatkák, amőbák, stb.) tartozik ide.

Általában nem könnyű tankönyvet írni, legkevésbé olyat, amelynek a taníthatóság és tanulhatóság feltételei mellett a tudományos alaposágnak is meg

kell felelnie. Habár a gerinctelen állattant a klasszikus tudományterületek közé szokták sorolni, mintegy feltételezve azt, hogy ismeretanyaga letisztult és átláthatóan rendszerezett, ennek ellenére e területre legalább annyira jellemző a mozgalmasság és a tisztázatlan problémák sokasága, mint a többi, haladónak tekintett tudományterületre. A molekuláris biológia fejlődése a gerinctelen állattan ismeretanyagát is alapvetően befolyásolta, a molekuláris vizsgálatok eredményei jelentős mértékben átrendezték a rokonsági viszonyokról eddig kialakult képet és sok csoport evolúcióját, jelentőségét új megvilágításba helyezték. E könyv írása során is számos, egymásnak akár többé-kevésbé ellentmondó, vagy egymást kiegészítő törzsfajlódéstan elmélettel, rendszerrel találkoztunk. Didaktikai szempontokat figyelembe véve (s ebben eddigi oktatási tapasztalatunk nagy segítségünkre volt) az áttekinthetőségre törekedtünk, s ennek megfelelően néhol a kevésbé bonyolult, talán klasszikusként is címkézhető rendszert választottuk (pl. örvényféreg esetében), ugyanakkor a tudományos alaposág kárára menő túlzott egyszerűsítést megpróbáltuk elkerülni. Korántsem volt egyszerű dolgunk, s hogy mennyire voltunk képesek megfelelni e feladatnak, azt eldöntheti majd az olvasó, az oktató és végső soron a diák. Könyvünk rendszertani alapjai természetes módon szervesen az Ujvárosi Lujza és Markó Bálint által 2007-ben Kolozsváron közreadott *Gerinctelen állattan I.* egyetemi előadásjegyzethez kapcsolódnak. Ugyanakkor, akárcsak a már említett előadásjegyzet esetében, e könyv elődeinek a Kis Béla és Matic Zachiu (1983) által összeállított *Állattan I. Gerinctelenek 1-2.*, a Kis Béla (1981) által önállóan megírt *Állattan gyakorlatok I. Gerinctelenek* tankönyveket, valamint az 1996-ban Budapesten kiadott, kiváló magyarországi szakemberektől összeállított és Papp László által szerkesztett *Zootaxonómia* című egyetemi jegyzetet tekintjük, habár rendszerezésünk korántsem követi minden esetben a felsorolt műveket. Hasonlóan meghatározó jellegűek voltak, főleg a csoportok közötti törzsfajlódási kapcsolatok szempontjából, Nielsen (2001), valamint Brusca és Brusca (2003) alapművei.

A különböző rendszertani kategóriák bemutatásakor az egyszerűsége és az áttekinthetőségre törekedtünk, és a lehetőségekhez mérten egyensúlyt próbáltunk kialakítani az egyes állatcsoportokra vonatkozó fejezetek terjedelme, az illető állatcsoportok fajszáma és evolúciós jelentősége között. Érthetően azon csoportok bemutatásának szenteltünk nagyobb teret, amelyek képviselőivel Európában, Romániában, Magyarországon vagy szűkebben Erdélyben is találkozhatunk. A taxonómiai pontosság jegyében arra törekedtünk, hogy minden fajnevet a leíró nevével és a leírás évével együtt közöljünk. Ebbéli törekvésünket jelentősen megnehezítette, hogy számos, az általános gerinctelen állattani szakirodalomban „bevett” latin név elírásokat tartalmaz, vagy már régóta nem érvényes, csupán bizonyos tankönyvekben „él” még. A fajnevek helyességének ellenőrzésében nagy segítségünkre voltak az interneten elérhető különböző adatbázisok: ITIS (<http://www.itis.gov>), BioLib (<http://www.biolib.cz/en>), MarBef (<http://www.marbef.org/data/erms.php>), Animal Diversity Web (<http://animaldiversity.org>), Global Invasive Species Database (<http://www.issg.org/database>), Erdélyi folyók élővilága (<http://folyok.adatbank.transindex.ro>).

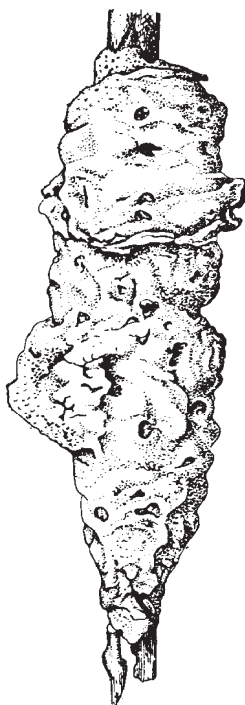
A könyv száraz ismeretanyagát számtalan fekete-fehér és színes ábrával, valamint a hazai faunára vonatkozó adatokkal próbáltuk szemléletesebbé, olvasmányosabbá, hasznosabbá tenni. A szövegbe illesztett ún. szövegdobozok az egye-

temi laboratóriumi gyakorlatok keretében bemutatott szövettani metszetek vagy boncolt állatok leírását tartalmazzák. Habár elsősorban egyetemi gyakorlatok tankönyvének szántuk e munkát, az egyetemi hallgatók mellett remélhetőleg az általános és középiskolai képzésben dolgozó tanárok, vagy általában a gerinctelen állatok iránt érdeklődők is haszonnal forgathatják majd a könyv lapjait. A könyv anyagának folyamatos javítása érdekében a fajok leírásai elérhetők a BBTE Gerinctelen Állattan tantárgyának internetes tantárgylapján (<http://gerinctelen.wordpress.com>), ahol ezekhez szabadon fűzhetők helyesbítő, kiegészítő megjegyzések. Várjuk tehát a javító szándékú olvasók jelentkezését. Reméljük, ez elősegíti majd egy későbbi, javított kiadás elkészültét.

Végezetül köszönjük mindazoknak, akik segítségünkre voltak a kézirat elkészítése során: lektorainknak és hallgatóinknak az értékes szakmai észrevételeket, ötleteket, Markó Enikőnek a szöveg gondozását, és családjainknak a kitartó támogatást a néha éjszakába nyúló munka folyamán is. Nem utolsósorban köszönet a jegyzet kiadásának támogatásáért a Szülőföld Alapnak és a Kolozsvári Magyar Egyetemi Intézetnek. Mindezek nélkül e könyv soha nem készülhetett volna el.

A szerzők

Kolozsvár
2010. március



SZIVACSOK ÉS ELŐÁLLATOK

A legegyszerűbb szervezetű és egyúttal a legősibb többsejtűek, a szivacsok az ÁLSZÖVETES ÁLLATOK tagozatába (*Subregnum Parazoa*) tartoznak. Az álszövetes állatok, ahogy azt nevük is jelzi, nem rendelkeznek valódi csiralevelekkel, sejtjeik még nem szerveződnek szövetekbe. Legismertebb csoportjuk a szivacsok törzse, de hasonlóan primitív szerveződést mutatnak más kisebb és kevésbé tisztázott helyzetű tagozatok, mint az *előállatok* (*Mesozoa*) és a *korongállatok* (*Placozoa*). Ez utóbbiakat nem tárgyaljuk.

SZIVACSOK TÖRZSE *Phylum Porifera*

A szivacsok teste két rétegű: (1) külső, többféle sejtből álló dermális réteg (*pinacoderma*), és (2) belső, galléros-ostoros sejtekből (*choanocyta*) álló gasztrális réteg (*choanoderma*) alkotja, a kettő között egy sejtnélküli köztes réteg (*mesohyl*) található. A test belsejében egy üreg, a paragasztrális vagy központi üreg (*atrium*) található, ez a csúcsi helyzetű gátornyílás (*osculum*) és test falát áttörő kisebb pórusok révén közlekedik a külvilággal. A víz áramlási iránya: *pórusok* → *központi üreg* → *gátornyílás*. Testfelépítésük alapján megkülönböztetünk *aszkonoid*, *szikonoid* és *leukonoid* típusú szivacsokat (9. tábla. 1. ábra). A legegyszerűbb az *aszkonoid* típus, melynek felépítése megegyezik a fentiekben vázoltakkal. A másik két típus-

nál a víz bonyolult üregrendszeren keresztül jut a központi üregbe. A **szikonoid** esetében a galléros-ostoros sejtek megnyúlt sugárkamrákba szerveződnek, amelyekbe a víz bevezető csatornákon (*canales inhalantes*) át jut be, majd a központi üregbe a sugárkamrák nyílásán (*apopil*) keresztül. A **leukonoid** típusnál ostoros kamrákat találunk, amelyek több rétegben találhatóak a szivacsban. A víz az ostoros kamrákba bevezető csatornákon keresztül jut be, majd a központi üregbe kivezető csatornákon (*canales exhalantes*) át jut el. Ez utóbbi típusnál tehát az ostoros kamrákat a külvilággal és a központi üreggel bonyolult járatrendszer köti össze, sokszor ún. szubdermális és szubatriális üregek is kialakulnak.

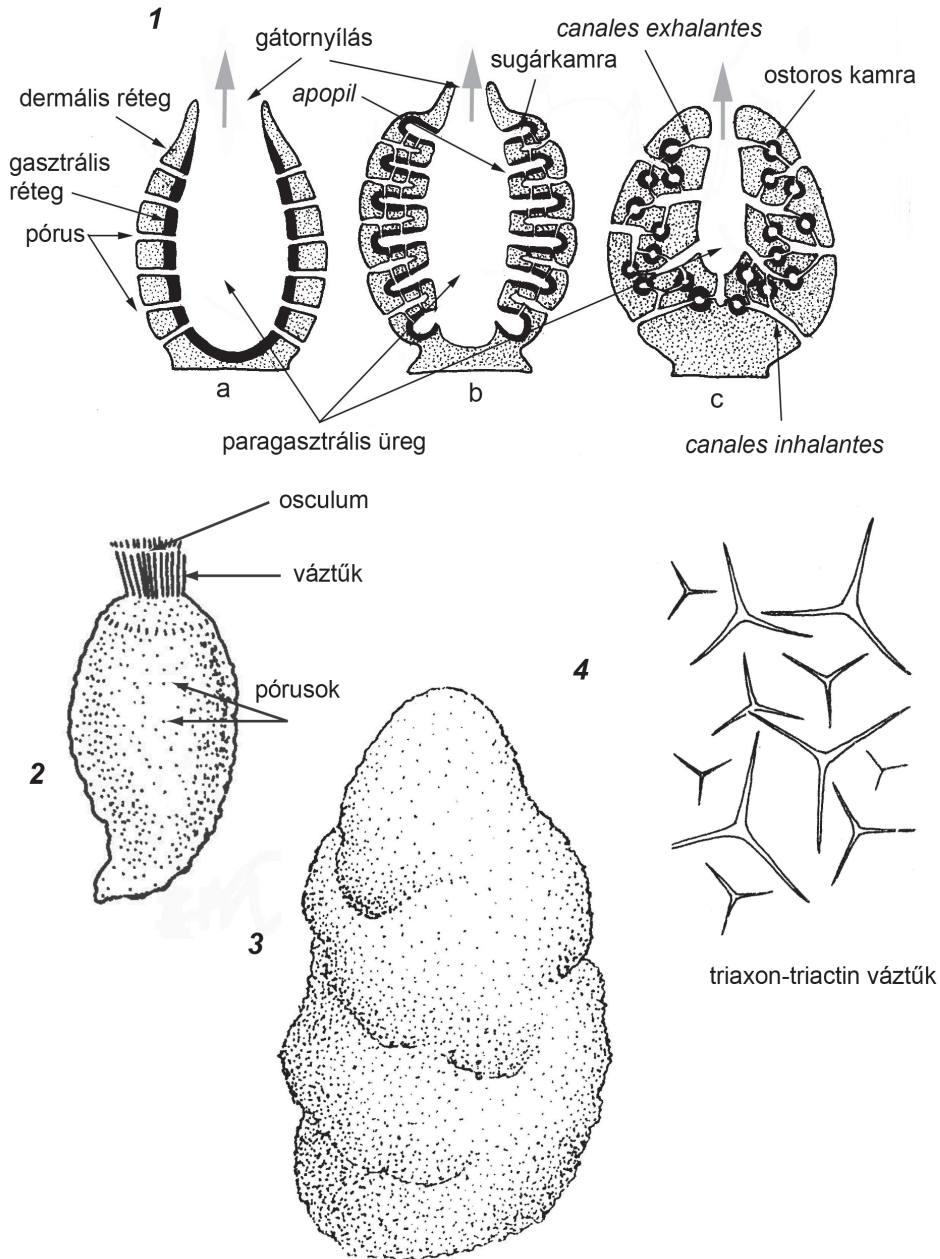
Szervetlen (mész vagy kova) ill. szerves (*spongin*) vázzal is rendelkezhetnek, a vázképző sejtek (*szkleroblaszt*) a dermális rétegben helyezkednek el. A szervetlen alapanyagú vázelemek, ún. váztűk, az esetek többségében nem cementeződnek össze. A váztűk különböző típusúak lehetnek a tengelyek és a sugarak számát tekintve: el nem ágazó egytengelyes (*monaxon*) egysugaras (*monactin*) típustól a négytengelyes (*tetraxon*) négy sugaras (*tetractin*) típusig mindenféle vázelemmel találkozhatunk, de gömb alakú többtengelyes (*poliaxon*) vázelem is előfordulhat. A szerves alapanyagú váz a szaruszerű sponginfehérjéből épül fel és hálózatos vagy fonalas struktúrát alakít ki. A vázelemek alapanyaga, felépítése és szimmetriaviszonyai faji jellegek. Érzékelő sejtjeik is vannak, amelyek elsősorban a víz minőségi változásait jelzik. Szűrőgető életmódúak. Általában proterandrikus hermafroditák, ivaroson és ivartalanul egyaránt szaporodhatnak. Ivarsejtjeik a dermális rétegben jönnek létre. Ivartalanul bimbózással és indaképzéssel (*sztolonizáció*) szaporodhatnak, valamint néhány édesvízi faj gyöngysarjakkal (*gemma* vagy *vízgyöngy*) vagy szoritokkal is szaporodhat. A tengeriek több évet is élnek. Az édesvíziek a telet gyöngysarjak formájában vészelik át, a gyöngysarjak szeptember-novemberben jelennek meg.

Telepes és magányos fajokat egyaránt találhatunk. A néhány mm-től a 2 méteresig változik méretük. Kizárólag víziek. A fajok többsége a tengerek sekély zónáiban él, 50 méternél mélyebben ritkán fordulnak elő. Jelenleg kb. 8000 szivacsfajt ismerünk, ebből csak kb. 270 édesvízi. Romániában a Fekete-tengerben kb. 15-20 faj él, míg édesvizeinkben nyolc faj fordul elő.

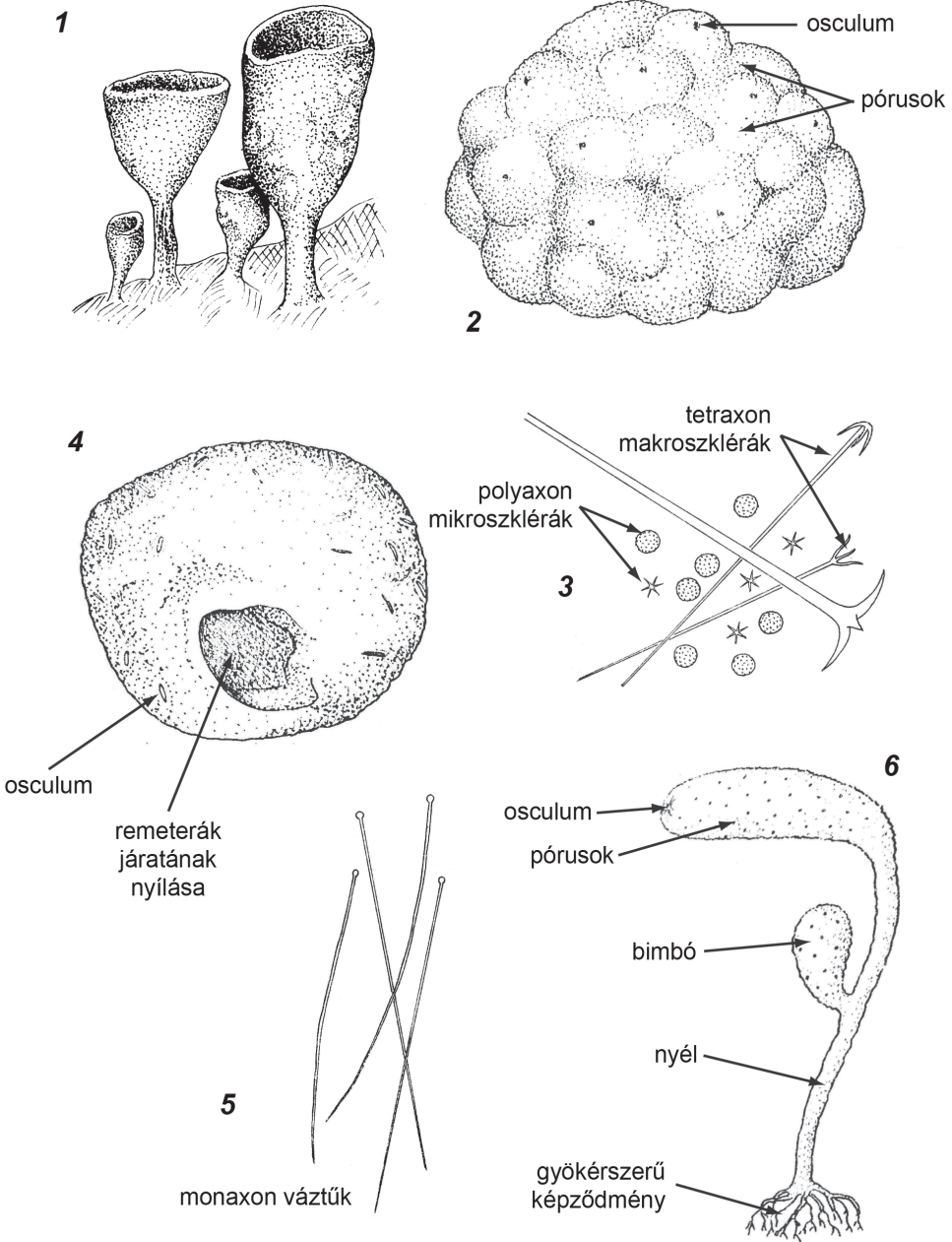
A szivacsokat három osztályba soroljuk (2. szövegdoboz), az alapvető kü-

A szivacsok osztályozása:

1. Mészszivacsok osztálya (*Classis Calcarea*)
2. Kovaszaruszivacsok osztálya (*Classis Demospongiae*)
 - a.) Négytengelyes szivacsok rendje (*Ordo Tetraxonida*)
 - b.) Kovaszaruszivacsok rendje (*Ordo Cornacuspongia*)
3. Üvegszivacsok osztálya (*Classis Hexactinellida*)



9. tábla. 1. Szivacs típusok: a. *aszkonoid*, b. *szikonoid*, c. *leukonoid*. 2. Retekszivacs (*Sycon ciliatum*). 3. Nagy mészszivacs (*Leuconia solida*). 4. A nagy mészszivacs *triaxon* és *triactin* váztűi.



10. tábla. 1. Neptunserleg (*Poterion neptuni*). 2. Kőszivacs (*Geodia cydonium*). 3. A kőszivacs mikroszklerái és makroszklerái. 4. Vörös paraszivacs (*Suberites domuncula*). 4. A vörös paraszivacs monaxon váztűi. 6. Nyelesszivacs (*Rhizaxinella pyrifer*).

lönbségeik többek között a vázelemek szervetlen összetevőjében, valamint a testfal szerkezetében mutatkoznak meg.

MÉSZSZIVACSKOK OSZTÁLYA

Classis Calcarea

Csak mésztükkal bíró, általában kicsiny méretű, kizárólagosan tengeri szivacsok. Váztüük egy-, három- vagy négysugarúak, többnyire izoláltak. A legősibb szivacs-csoport, s ennek megfelelően lehetnek ascon, sycon és leucon típusúak egyaránt. Általában kis méretűek, ritkán érik el a 10 cm-es nagyságot. Kizárólag tengeriek, sekély vizekben élnek.

Jellegzetes kistermetű képviselőjük a **retekszivacs** (*Sycon ciliatum* FABRICIUS, 1870) (9. tábla. 2. ábra). Magányos sycon típusú szivacs, tojásdad alakú testtel rendelkezik, nyélszerű alsó végével az aljzathoz tapad, másik végén található az osculum. A gátornyílást egy fehér, egytengelyes váztükből álló gallér veszi körül. A dermális rétegben radiálisan elhelyezkedve rövidebb váztük található, ezek egy-, három- és négytengelyűek is lehetnek. Nagysága 1-2 cm, színe fehéres-szürke. Bimbózással telepeket is képezhet. A Fekete-tengerben 30-80 méteres mélységekben található a tengerparti övezetben. Közeli rokona a **S. raphanus** SCHMIDT, 1862 az Európa körüli tengerekben gyakori.

Náluk jóval nagyobb méretű a **nagy mészszivacs** (*Leuconia solida* SCHMIDT, 1862) (9. tábla. 3. ábra). Magányos, tengeri, leucon típusú lény. Szabálytalan tojásdad teste 7-10 cm-es, sárgás színű. Különböző nagyságú váztüi háromtengelyesek (*triaxon*) és háromsugarasok (*triactin*), alakjuk egy egyenlőszárú Y-ra emlékeztet (9. tábla. 4. ábra, 4. színes tábla. 1. ábra), a testfalban szabálytalanul elszórva található. A Földközi-tengerben fordul elő.

KOVASZARUSZIVACSKOK OSZTÁLYA

Classis Demospongiae

Kova- és szaruvázzal egyaránt rendelkeznek. A váztük gyakran két nagyságrendbeli kategóriába sorolhatók: *mikroszklérák* (kis váztük) és *makro- v. megaszklérák* (nagy váztük), s ezek alakja, felépítése is különböző. Csak leucon típusúak, itt található a legfejlettebb leucon típusú szivacsok, melyek szubdermális és szubatriális üreggel is rendelkezhetnek. A jelenleg élő szivacsok 95%-a ide tartozik, tengeri és édesvízi fajok egyaránt vannak közöttük.

A NÉGYTENGELYES KOVASZIVACSKOK rendjébe (*Ordo Tetraxonida*) tartozó fajok kovaalapú nagyváztükkal rendelkeznek, melyek többnyire sugarasan rendeződnek, míg soktengelyű (*poliaxon*) kisváztüik rétegesen vagy szabálytalanul elszórva található. Testfaluk vastag, üregrendszerük leucon típusú. Sponginvázuk nincs. Kizárólag tengeriek és többnyire telepeselek, számos élénk színű faj is található közöttük. Méretük elérheti akár a 1,5 méterest is (pl. **neptunserleg** [*Poterion neptuni* OWEN, 1841] (10. tábla. 1. ábra)). Többnyire a 150-300 m mélységeket kedvelik, ritkábban mélytengeri zónákban is előfordulnak.

A **kőszivacs** (*Geodia cydonium* [O. F. MÜLLER, 1798]) piszkosfehér vagy

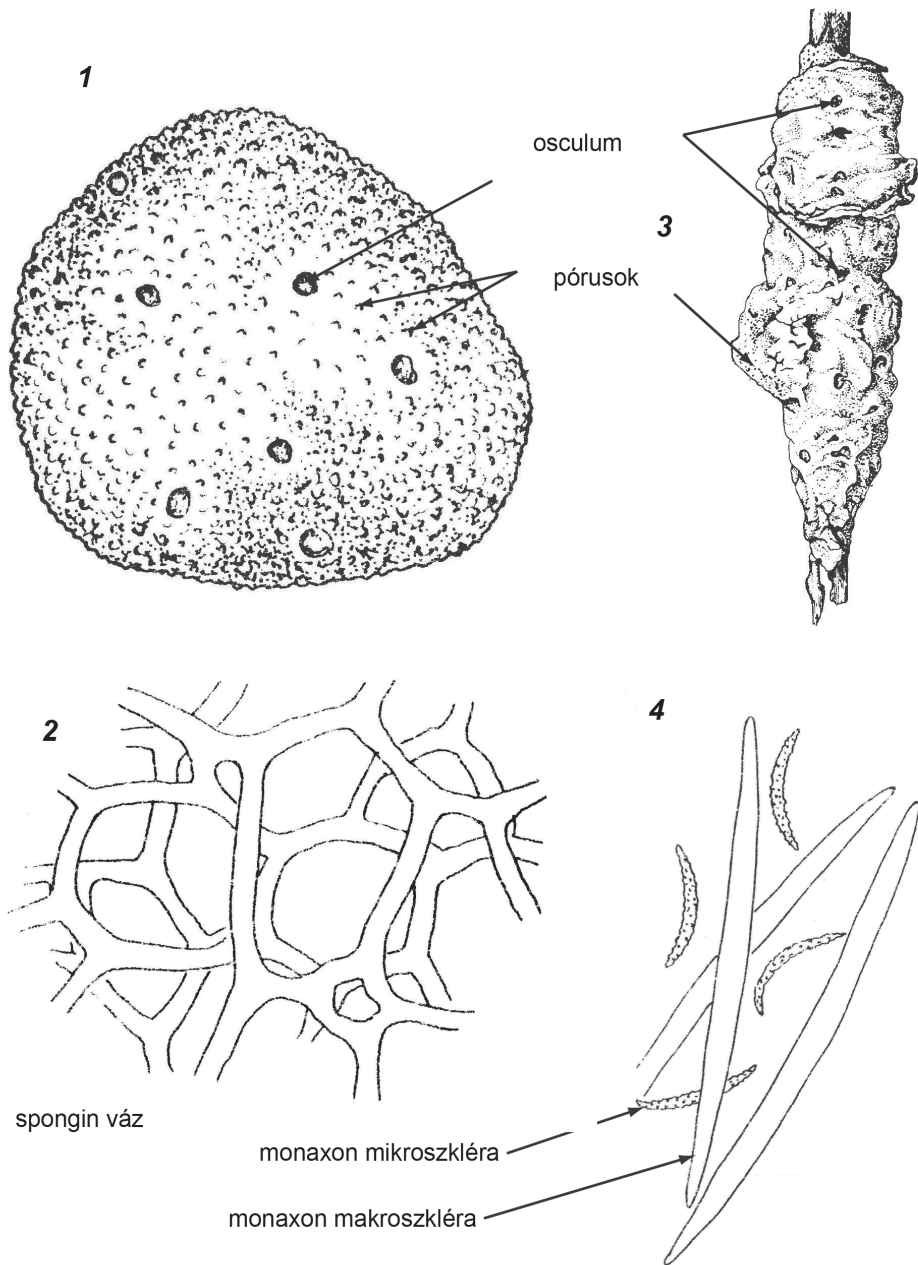
sárga színű, akár 80 cm-es átmérőt is elérő szabálytalan alakú telepekkel rendelkezik (10. tábla. 2. ábra). A telepből félgömbökként kidudorodó egyedek tetején található a gátornyílás. A telep felszíni rétegében sűrűn egymás mellett gömb alakú mikroszklerák, ezek felszínén apró dudorodások vannak. A testfalban elszórva jóval kisebb csillag alakú mikroszklerák is vannak (4. színes tábla. 2. ábra). A makroszklerák négytengelyesek, szigony vagy csáklya alakúak, egyik tengelyük sokkal hosszabb a másik háromnál (10. tábla. 3. ábra). A Földközi-tengerben fordul elő 20-25 méteres mélységig.

A kőszivacs mellett a másik ismert faj a **vörös paraszivacs** (*Suberites domuncula* [OLIVI, 1792]) (10. tábla. 4. ábra). Sárgás, barnás, néha vöröses vagy ibolyás színű, 3-15 cm átmérőjű telepeket képző tengeri lény. Jellegzetesen foszforszagú. A gátornyílások hasítékszerűek. Egyforma váztűi gombostűszerűek, látzólag egytengelyesek (*monaxon*) (10. tábla. 5. ábra, 5. színes tábla. 1. ábra). Érdekessége, hogy remeterákokkal (pl. *Paguristes oculatus* [FABRICIUS, 1775]) él együtt szimbiózisban, a rák potrohán található csigahéjat teljesen beborítja. Növekedve a rák járatának falát nagyrészt a szivacs teste határolja. Ez a kapcsolat mindkét lénynak előnyös, hiszen a rák védelmet kap, s cserébe a szivacsot mozgatva újabb és újabb „vadászvizekre” viszi, illetve táplálékának morzsái is a szivacshoz jutnak. A Földközi-tengerben gyakori. Fekete-tengeri rokona a *S. carnosus* (JOHNSTON, 1848), a litorális zónában 25-50 m-s mélységekben él. Az előző fajjal együtt mintafajokként szolgálnak az állatok és ezen belül a szivacsok eredetének molekuláris biológiai alapú vizsgálatához.

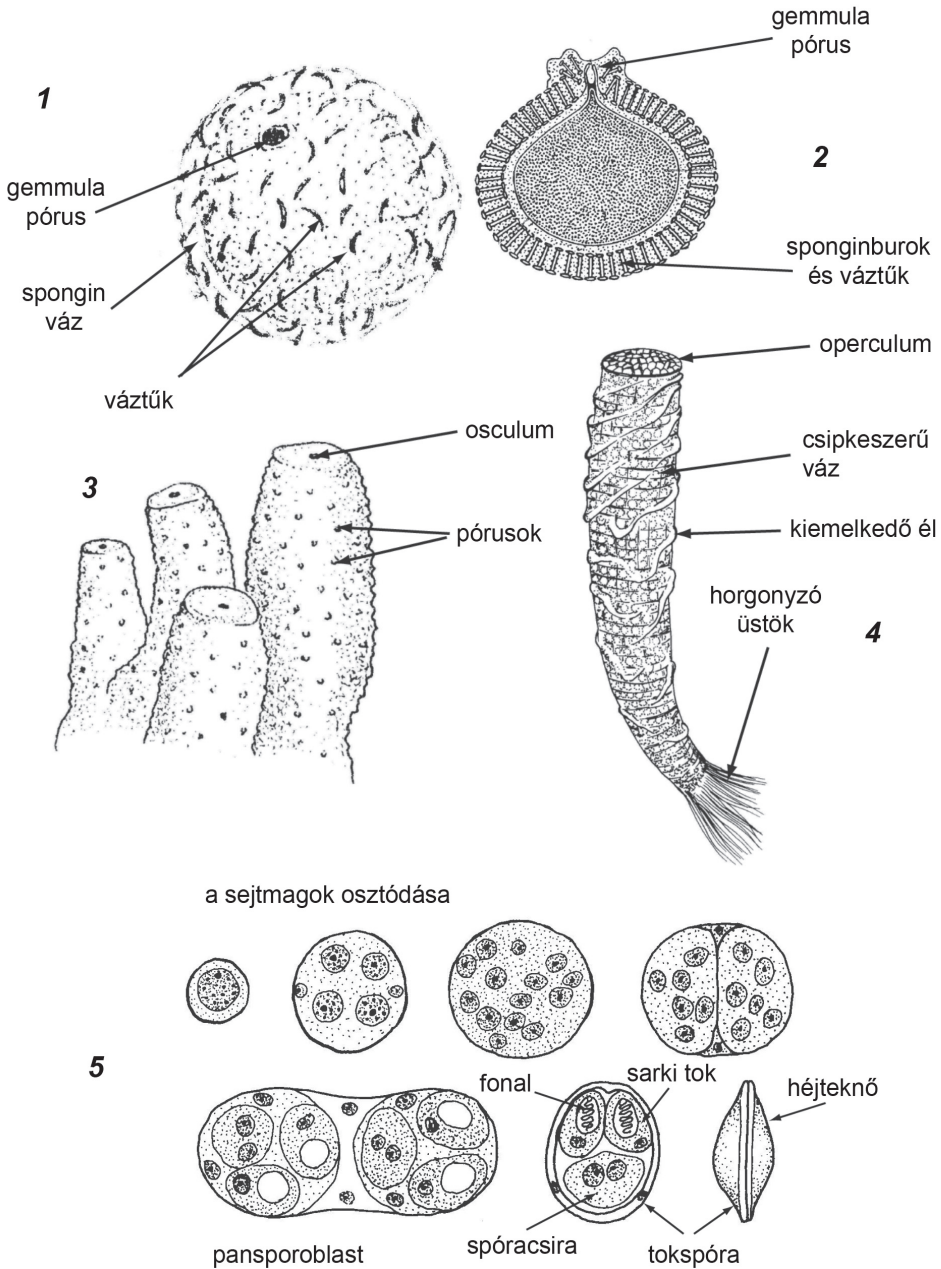
Érdekes kinézetű a sárgás színű, magányos **nyelesszivacs** (*Rhizaxinella pyrifer* DELLE CHIAJE, 1828). Megkülönböztetünk rajta egy kapaszkodó, gyökérszerű részt, egy megnyúlt nyelet, valamint a nyélen ülő testet, amelynek a csúcsi részén található a gátornyílás (10. tábla. 6. ábra). Gombostű alakú váztűi vannak. Bimbózással is szaporodik. A Földközi-tengerben fordul elő 200 méteres mélységig.

A KOVASZARUSZIVACSONK rendjébe (*Ordo Cornacuspongia*) tartozó fajok kova- és szaruvázzal egyaránt rendelkezhetnek, egyeseknél a kovaváz hiányzik. Többnyire monaxon típusúak a kovaváztűk, míg a szaruváz hálózatos sponginváz. Vastag testfalukban bonyolult leucon típusú türegrendszer található. Tengeri és édesvízi fajok egyaránt vannak közöttük, többnyire telepesek. Színük szürkés, sárgás, barnás, ritkábban vörös.

Legismertebb képviselőjük a **mosdószivacs** (*Spongia officinalis* LINNAEUS, 1759). Szabálytalan gömb alakú telepes tengeri szivacs (11. tábla. 1. ábra), 10-30 cm-es. Színe kívül feketés vagy barnás, belül vöröses, a sponginváz színe sárgás. Felületén szabályosan elrendeződött apró kiemelkedések vannak, a közöttük található mélyedésekben vannak a mikroszkopikus méretű pórusok. A gátornyílások aránylag nagyok. Az egyedek közötti határok elmosódnak. Csak sponginvázal rendelkezik, mely összefüggő hálózatot alkot a szivacs testében (11. tábla. 2. ábra, 5. színes tábla. 3. ábra). Vázát az ókortól kezdve felhasználták fürdőkellékként, illetve vérzéscsillapításra. A sponginváz rugalmas, nagy mennyiségű víz felszívására alkalmas. A Földközi-tengerben mindenütt közönséges, a 4-200 m közötti mélységekben él, de a 100 méternél mélyebben fekvő szivacsstelepek már ritkák.



11. tábla. 1. Mosdószivacs (*Spongia officinalis*). 2. A mosdószivacs sponginváza. 3. Tavi szivacs (*Spongilla lacustris*). 4. A tavi szivacs *monaxon mikro- és makroszlérái*.



12. tábla. 1. A tavi szivacs gyöngysarja (*gemma*), ahogy mikroszkópban látható. 2. A folyami szivacs (*Ephydatia fluviatilis*) gyöngysarjának keresztmetszete. 3. Aranyzivacs (*Aplysina aerophoba*). 4. Vénuszkosár (*Euplectella aspergillum*). 5. A *Myxobolus cerebralis* fejlődésmenete (balról jobbra haladva, illetve fentről lefelé).

nak számítanak. Fejlődésükhöz állandóan 13°C feletti hőmérséklet szükséges, de a 25°C feletti hőmérséklet már káros hatású.

Kénsárga színű, telepes tengeri szivacs az **aranyszivacs** (*Aplysina* [= *Verongia*] *aerophoba* SCHMIDT, 1862). A telepben az egyes egyedek kéményszerű képződményekként elkülönülnek, és jól kikülönült gátornyílással rendelkeznek (12. tábla. 3. ábra). Egy egyed 3-6 cm magas, 1,5-2 cm vastag. Monaxon váztűik vannak. Sziklás aljzatot kedvel, a Földközi-tengerben gyakori 10 méter mélységig.

Ez a csoport tartalmaz egyedül édesvízi fajokat. Álló- és folyóvizeinkben egyike a legközönségesebb fajoknak a **tavi szivacs** (*Spongilla lacustris* [LINNAEUS, 1758]) (11. tábla. 3. ábra). Sárgás, barnás vagy zöldes színű telepes édesvízi szivacs – a zöld szín szimbionta zöld algák révén alakulhat ki –, telepei a 30 cm-es nagyságot is elérhetik. Felületén a kinyúló vázelemek szabálytalan kiemelkedéseket képeznek, a gátornyílások jól láthatók. Telepei a víz sebességétől függően lehetnek elágazóak (pl. álló- vagy lassú folyású vizekben), vagy kéregszerű bevonatot képezhetnek (gyors folyású vizekben). Kova- és szaruvázzal egyaránt rendelkezik. Egytengelyes (*monaxon*), enyhén görbült makroszklérái sima felszínűek (0,1 mm hosszúak), míg azonos típusú mikroszklérái hajlottabbak (0,05 mm-nél rövidebbek), felületükön kovatüskék találhatók (11. tábla. 4. ábra).

Ősszel belső bimbózással áttelelő gyöngysarjakat (vízgyöngy v. *gemma*) hoz létre (12. tábla. 1. ábra, 5. színes tábla. 2. ábra). A gyöngysarjak belsejét differenciálatlan sejtek tömege (*archeociták*) tölti ki, külsejét kettős sponginburok alkotja, amelyben monaxon-monactin mikroszklérák találhatók beágyazódva. A gyöngysarjak közös levegőkamrával nem rendelkeznek, a mikroszklérák érdes felszínűek, kovatüskékkel a felszínükön, nagy számban vannak jelen. Kevés a makroszkléra. A sponginrétegek és a közöttük levő gázréteg jó hőszigetelő. A *gemma* falát ún. *gemma*pórus törli át, ezen keresztül jutnak a külvilágba az összejték tavasszal. A gyöngysarjképzés főleg az édesvízi szivacsokra, illetve néhány tengeri fajra is jellemző. A tavi szivacs *gemma*ja 0,5-0,8 mm átmérőjű. Kozmopolita faj, Erdélyben mindenütt megtalálható édesvizekben.

A tavi szivacshoz hasonlóan gyakori faj a **folyami szivacs** (*Ephydatia fluviatilis* [LINNAEUS, 1758]). A tavi szivacstól eltérően a gyöngysarj külső kutikulával rendelkezik, és a gyöngysarjtűk súlyzócska alakúak, amelyek egy rétegben helyezkednek el (12. tábla. 2. ábra). Kozmopolita.

ÜVEGSZIVACSKOK OSZTÁLYA

Classis Hexactinellida

Az üvegszivacsok másodlagosan elvesztették dermális rétegüket, helyette egy külső szinciciális hálózat található, amely egy szubdermális és egy szubgasztrális támasztó-hálózatra tagolódik. Háromtengelyes (*triaxon*) és hatsugarú (*hexactin*) kovaváztűik többnyire összecementeződnek, és bonyolult szerkezetű „üvegvaszat” hoznak létre. Szaruvázzal nem rendelkeznek. Sycon vagy leucon típusúak lehetnek. Kizárólag tengeriek, többnyire magányosak, méretük a 10 cm és az 1 m között változik. Főleg az 500-1000 méterig terjedő mélységekben élnek, de 5000 méteres mélységekben is előfordulnak. Az árapály zónában nem maradna meg tö-

rékeny testűk. Egyik legszebb képviselőjük a Csendes-óceánban, a Fülöp-szigetek környékén élő **vénuszkosár** (*Euplectella aspergillum* OWEN, 1841) (12. tábla. 4. ábra). Magányos, henger alakú tengeri szivacs, 10-30 cm nagyságú, 3-5 cm vastag. Kivételesen akár 1 méternél is nagyobb lehet. A gátornyílást összecementeződött váztükből álló fedő (*operkulum*) zárja. A hosszanti, körkörös és ferde lefutású kovarostok kosárszerűen cementeződnek össze, közöttük, hosszanti sorokban, kelek nyílások vannak. Elvékonyodó végén a kovafonalak ún. horgonyzó üstököt hoznak létre, ami a homokos aljzatba való kapaszkodást szolgálja. Törékeny váza nem teszi lehetővé a sekélyebb, hullámveréses zónákban való megtelepedést. Parasztrális üregében kisebb rákok, soksertéjű férgek élhetnek. Ezek lárvakorukban kerülhetnek be a szivacs belsejébe, s általában előfordulhat, hogy a rákokból egy hím és egy nőstény marad életben, míg a riválisokat elpusztítják. Vázát díszítárgyként használják. Japánban, pontosan a sajátos ráklakóknak köszönhetően fiatal pároknak adják esküvői ajándékként, mintegy a „holtomiglan-holtodiglan” fogadalmat jelképezve.

ELŐÁLLATOK TAGOZATA

Subregnum Mesozoa

Bizonytalan eredetű csoport, melynek rokonsági kapcsolatait még nem tisztázták. Valószínűleg a laposférgekkel állnak közelebbi kapcsolatban. Egyetlen törzsüket, a NYÁLKASPÓRÁSOK törzsét (*Phylum Myxozoa*) tárgyaljuk. Vízi hidegvérű állatok, elsősorban halak parazitái. Életük nagy részét azonban kevés- vagy egysejtes állapotban töltik, ezért sokáig egysejtűekként kezelték e csoportot. Fejlődési ciklusuk nagyon bonyolult, többféle formát ölel fel, ezek jó részét még csak most fedezték fel. Érvként szolgált egysejtűek közé való besorolásuk mellett spóraszerű szaporítóformájuk, amelynek köszönhetően a spórák közé sorolták őket. Ezek a spóraszerű, valójában többsejtű terjesztőformák, ún. aktinospórák bonyolult felépítésűek, rendszerint két vagy több fallal körülvettek, s egy vagy több fertőző amöboid sporoplazmát zárnak magukba. Egy vagy több felcsavarodott sarki fonalat tartalmazó sarki tokkal rendelkeznek. Ez a sajátos szerkezet nagyon hasonlít a csalánzóknál található csalánsejtekre, ezért napjainkban egyes rendszerezések a csalánzókkal közösen tárgyalják. A sarki tokból kilökhető fonalak a végleges gazda szervezetéhez való rögzülést szolgálják, de nem hoznak létre behatoló csövet. A rögzülés nyomán a kiszabaduló amöboid sejt a gazdaállat szervezetébe hatol, majd a vérárammal eljutva a megfelelő szervekbe, ivartalanul szaporodik. Szöveti élősködők, elsősorban vesében, úszóhólyagokban, de akár szívizomban is megtalálhatók, fejlődésmenetük során amöboid egy vagy többsejtű alakokat is kialakítanak. A gerinces gazdába feltehetően egyéb gerinctelen gazdaállatok közvetítésével kerülhetnek, főleg gyűrűsférgek révén.

Mivel a gerincesekben csupán ivartalan szaporodás zajlik, ezért valójában ezeket értelemszerűen köztesgazdáknak kell tekintenünk. A végleges gazdák, azaz ivaros szaporodásnak helyt adó már említett gerinctelen lények (pl. vízi gyűrűsférgek) kilétének felfedezése csupán néhány évtizede, a '80-as évek közepén történt meg. A végleges gazdába a gerinces köztesgazda elpusztulása nyomán juthatnak az ún. myxospórák, amelyek bonyolult fejlődésmenet eredményeképpen ivaros

szaporítósejteket hoznak létre. Az ivaros szaporodás nyomán kialakuló zigótákból sporoblasztok jönnek létre osztódással, majd ezek többsejtű aktinospórákká differenciálódnak. Ezek a végleges gazda bélüregéből a vízbe kerülve eljuthatnak a köztesgazda halak testfelszínére. Sajátos módon a közelmúltig a végleges gazdáiban fellelhető fejlődési alakokat még egy teljesen külön törzsbe sorolták (Actinosporea).

Egyik legismertebb fajuk a pisztrángoknál kergekórt okozó *Myxobolus cerebralis* (HOFER, 1903), melynek végleges gazdája a csővájó féreg (*Tubifex tubifex* [O. F. MÜLLER, 1774]). A *Myxobolus* fajok két sarki tokkal rendelkeznek (12. tábla. 5. ábra), s a fiatal pisztrángok csontjaiban, porcaiban telepednek meg, ahol az ezekhez csatlakozóidegeket nyomva fejtik ki negatív hatásukat. Más fajaik halak izomzatában daganatos megbetegedést okoznak (pl. márnavész márnáknál vagy televénykór). Sokszor a daganatok az egész testfelületen láthatók.



**KEREKESFÉRGEK, CSILLÓSHASÚAK, ÖVESFÉRGECSKÉK
ÉS BUZOGÁNYFEJŰEK**

KEREKESFÉRGEK TÖRZSE
Phylum Rotifera

Apró mikroszkopikus méretű állatok, ritkán érik el az 1-3 mm-es nagyságot, a legkisebbek 40 μm nagyságúak. Testük állandó sejtszámú – ez a szám fajonként változó, de kb. 900-959 között van. Testüket három tájék alkotja: fej, törzs és láb, bár egyes fajoknál a fejet a törzssel összekötő nyakat is elkülöníthetjük (27. tábla. 1. ábra).

Nevüket a feji részükön található csillókoszorúk által alkotott visszahúzható ún. kerékszervről (*rota*) kapták, amelynek a táplálék szájnyílásba terelésében, valamint a helyváltoztatásban van szerepe. Közepén található a szájnyílás. Az egész fejtájékot körülvevő kerékszerv felső részét csillókoszorúnak (*trochus*), alsó részét pedig csillóövnek (*cingulum*) nevezik. Egyes fajoknál a kerékszerv hiányozhat, ezeknél a száj körül erős csillósörték találhatóak.

A hámréteg szinciciális szerkezetű, a törzset változatos képleteket viselő kutikula borítja, ez egyes esetekben gyűrűkre is tagolódhat. Testüregük tágas, folyadék tölti ki. Izomzatuk kikülönült hosszanti és körkörös izomrostokból áll. A láb többnyire gyűrűkre tagolt, mozgatható, csupán a planktonikus életmódot folytató fajok egy részénél hiányzik. Beszélhetünk úszó, araszoló, rögzítő és ugró lábról. A lábban található ragasztómirigyek a lábujjagnak nevezett nyúlványok végén nyíl-

nak a külvilágra, egyes fajok nem rendelkeznek lábujjakkal. A szájnylás a fej hasi oldalán helyezkedik el. A bélcsatorna első szakasza lekerekített, tágas rágógyomor (*mastax*) alkot, amelyben jellegzetes rágókészülék található. A rágógyomor a kerékszerv mellett a kerekesférgek legjellegzetesebb képlete. Két nyálmirigy toroklik ide, majd vékony nyelőcsőben folytatódik, ezután következik a gyomor, majd a középbél és a rövid kloáka, mely a törzs és a láb határán a hasoldalon nyílik a külvilágba. A hímek emésztőcsatornája csökevényes.

A kerekesférgek közös jellemzője, hogy sem bőrizomtömlővel, sem légzőszervvel és keringési rendszerrel nem rendelkeznek.

Nemzedékváltakozással szaporodnak. Haplodiploidok: a hímek haploidok, a nőtények diploidok. A nőtények többnyire szűznemzéssel szaporodnak. A hím kerekesférgek ritkák, egyes fajoknál a hím nem is ismert. A ciklomorfózis jelensége is jelen van. A nőtényeknél a petefészek a gyomor fölött található, ezt követi a kloákába nyíló petevezeték. A női ivarszervek párosak vagy páratlanok, szerkezetük fontos rendszertani bélyeg.

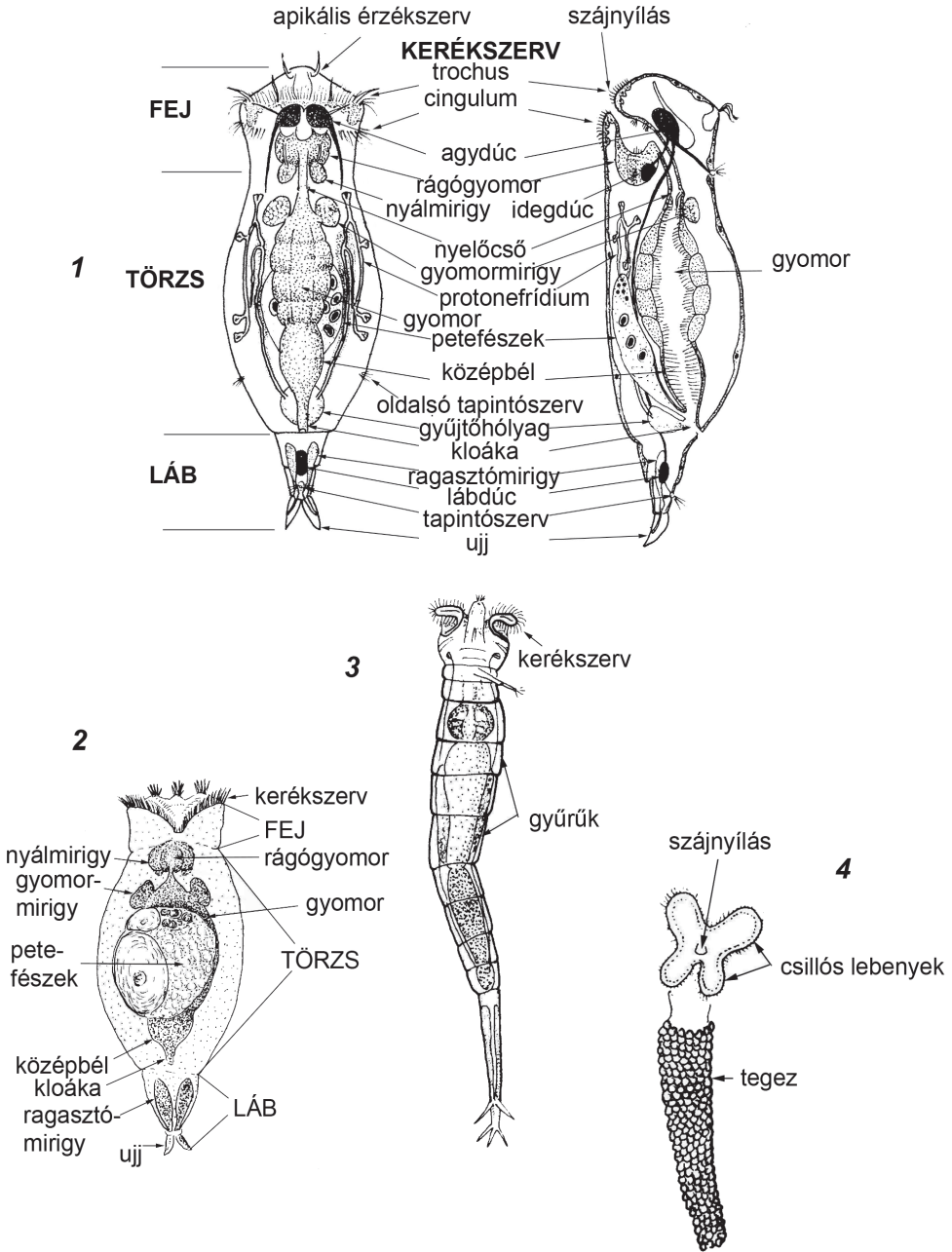
Általában szabadon mozgó, azonban ismertek helytülő fajok is. Szűrőgetők főleg, de van közöttük néhány parazita faj is, ezek tengeri rákokon, gyűrűsférgeken, csalánzókon vagy tüskésbőrűeken élősködnek. Főleg édesvizekben élnek, de felsős vizekben és tengerekben is előfordulnak. Nedves talajban, mohapárnákban is találkozhatunk velük. A világon kb. 2000 fajuk ismert. A Fekete-tengerben kb. 160 faj jelenlétéről tudunk.

Három osztályuk ismert: araszoló kerekesférgek, egypetefészkűek és a *Seisonidea* osztályba tartozók. A két első csoportot egyes szerzők alosztályokként közös osztályba, a valódi kerekesférgek osztályába sorolják (*Classis Eurotatoria*), míg a *Seisonidea*-kat a *Pararotatoria* osztály (*Classis Pararotatoria*) egyetlen rendjeként kezelik. A csoportok közötti különbségek alapján azonban a továbbiakban inkább a három külön osztályba való besorolást alkalmazzuk.

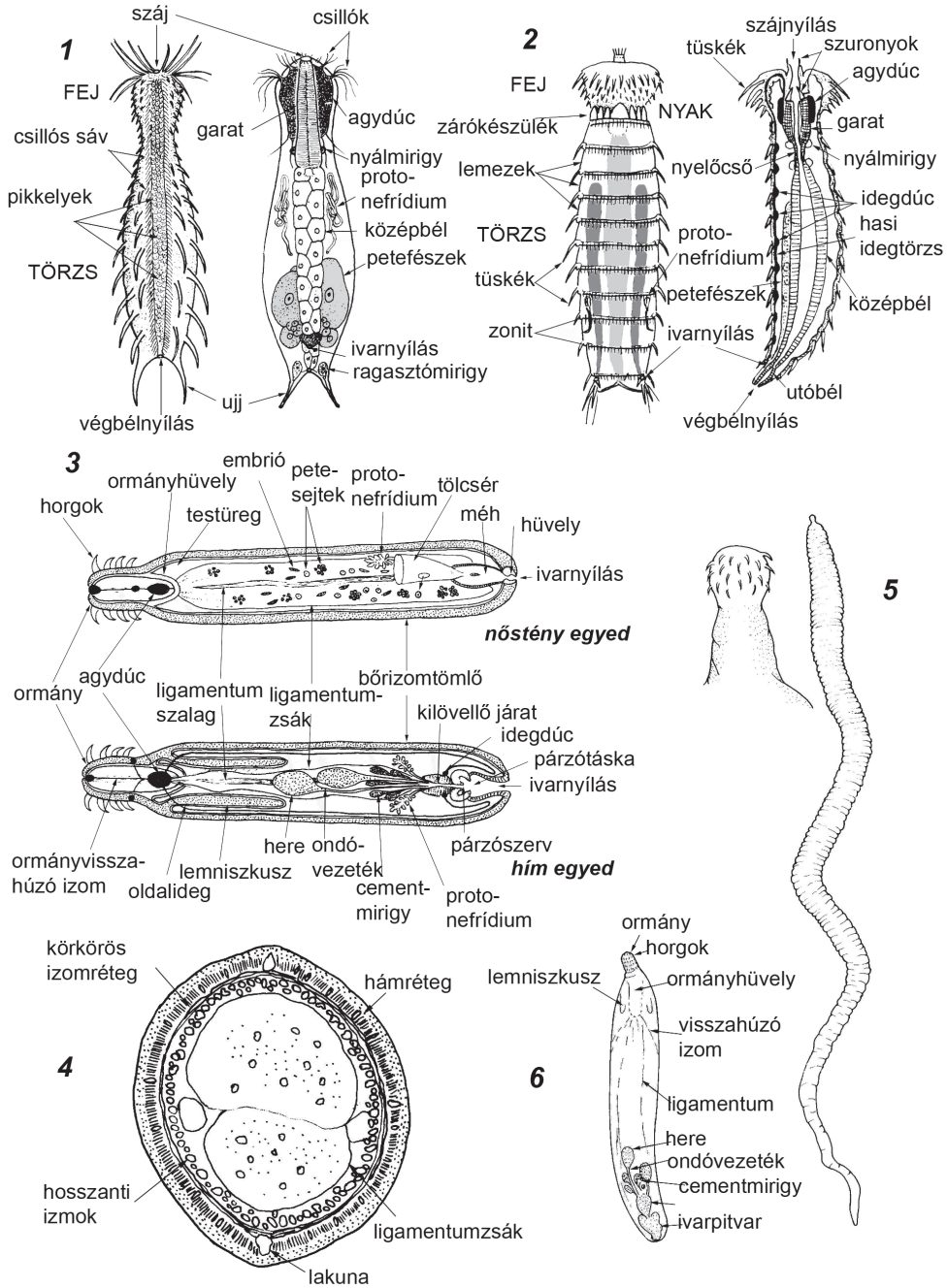
Az egyik legnagyobb a hozzávetőlegesen 400 fajjal rendelkező ARASZOLÓ KEREKESFÉRGEK osztálya (*Classis Bdelloidea*). Az idetartozó fajok teste gyűrűzött, két petefészekkel rendelkeznek, hímek nem ismertek, tehát kimondottan szűznemzéssel szaporodnak. Sajátos képességük a száraz időszak átvészelését lehetővé tevő beszáradás (*anhidrobiózis*), amelynek során testük vizet veszít, majd újabb eső vagy áradás nyomán vizet vesznek fel és, úgymond, életre kelnek. Jellegzetes képviselőjük a **közönséges kerekesféreg** (*Rotatoria rotatoria* [PALLAS, 1766]). Zömmök, három testtájjal és két, kikülönült, testvégi ujjal rendelkező kerekesféreg (27. tábla. 3. ábra). Kerékszerve fejlett. Kozmopolita, édesvízi faj, vízinövények között vizek aljzatán él.

A váltivarúsággal is jellemezhető, csökevényesebb testű EGYPETEFÉSZKŰEK osztálya (*Classis Monogononta*) a legnagyobb csoport, kb. 1600 faj tartozik ide. A hímek, ha vannak, jelentős mértékben redukálódott felépítésűek. Egyes fajoknál a hímek teljes mértékben hiányoznak. Szaporodásuk szűznemzéssel történik, egyes fajoknál, ahol hímek időszakosan jelen vannak, néha kölcsönös megtermékenyítéssel. A hímek megjelenése minden fajnál specifikus időszakban történik, és az ivaros megtermékenyítés nyomán ún. tartós peték jönnek létre.

A **pompás kerekesféreg** (*Epiphanes senta* [O. F. MÜLLER, 1773]) milli-



27. tábla. 1. A kerekesszervek testfelépítése. 2. Pompás kerekesszerveg (*Epiphanes senta*). 3. Közönséges kerekesszerveg (*Rotatoria rotatoria*). 4. Tegeszférgecske (*Floscularia ringens*).



28. tábla. 1. A sünférgeske (*Chaetonotus maximus*) testfelépítése. 2. Az *Echinoderes dujardinii* övesféreg testfelépítése. 3. A buzogányfejű féreg testfelépítése. 4. A buzogányfejű féreg keresztmetszete. 5. Óriás buzogányfejű féreg (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*). 6. Törpe buzogányfejű féreg (*Acanthocephalus lucii*).

méternél kisebb (0,4-0,5 mm), zömök, hengeres testű egypetefészkű kerekcsféreg (27. tábla. 2. ábra). Teste fejre, törzsre és lábra tagolódik. A feji részen található a jól fejlett kerékszerv. Ugyanitt két szintelen szemfolt is található. A törzs kutikulája viszonylag puha, gyűrűket képez, a lábész két egyízű ujjban végződik, ezek végén nyílnak a szabadba a lábban található páros ragasztómirigyek. A test áttetsző, így mikroszkóppal a belső szervek is megfigyelhetők, valamint a rágóképletek állandó mozgása is a rágógyomorban. A hímek nagyon ritkák, a nőstények szűznemzéssel szaporodnak többnyire. Kisebb állóvizekben az aljzaton vagy a vízínövények között találkozhatunk vele.

Sajátos kerekcsféreg a szintén egypetefészkűekhez tartozó **tegezsféregcske** (*Floscularia ringens* [LINNAEUS, 1758]). Teste megnyúlt (1,3-1,6 mm), törzsi és láb részét hüvelyszerű váz borítja, mely nyálkaanyagba tapadt apró kerekded, sárgászöld vagy barna elemekből épül fel (27. tábla. 4. ábra). Erről a tegezyszerű képletről kapta nevét. A fején található kerékszerv négy lebenyre tagolódik, ez szélesebb a testnél. Édesvízi, állóvizekben vízínövények, növényi maradványok felületén található, rögzített életmódot folytat.

A harmadik csoport a SEISONIDEA osztály (*Classis Seisonidea*), amely összesen egy nembe (*Seison*) tartozó két fajjal rendelkezik. E csoport tagjai páros ivaszervekkel rendelkeznek, és mindkét nem képviselői jelen vannak. Kifejezetten ivarosán szaporodnak. Tengeriek, bizonyos rákokon élnek.

CSILLÓSHASÚAK TÖRZSE *Phylum Gastrotricha*

A kerekcsféreghez hasonlóan apró termetű vízi lények (0,6-1,5 mm). Testük zömök, hengeres vagy palack alakú. Nevüket a hasoldalon található csillós sávokról kapták, melyek a helyváltoztatást segítik. Testüket többnyire tüskék, pikkelyek borítják. Két testtáj különíthető el, fej és törzs, a kettőt a nyak köti össze. Fejükön sorokba vagy csomókba rendező csillók találhatóak, ezeknek a táplálék szájnyílásba sodrásában van szerepük. A száj csúcsi elhelyezkedésű, esetleg a hasoldal felé tolodott. A garat izmos, bélcsatornájuk hosszú, egyenes, a végbélnyílás a test végén található. Testvégük lekerekített vagy hegyes, itt tapadómirigyek nyílásai is találhatóak. Izomzatuk hosszanti, körkörös és hát-hasi lefutású izomrostokból áll.

Lehetnek hímnősek és váltivarúak is. Számos fajnál csak nőstények ismeretesek. Az édesvíziek főleg szűznemzéssel szaporodnak, és kétféle petét hoznak létre, vastagfalú ún. tartós petéket és vékonyfalú petéket. A tengeriek főként hermafroditák. Leggyakrabban iszapos vagy homokos aljzatokon fordulnak elő, szerves törmelékekkel, baktériumokkal, egysejtűekkel táplálkoznak. Körülbelül 1500 faj ismert világszerte.

A **sümféregcske** (*Chaetonotus maximus* EHRENBERG, 1830) teste palack alakú, kicsi: 0,12-0,2 mm hosszú (28. tábla. 1. ábra). Testét különböző hosszúságú és funkciójú serték tömege borítja, nevét erről kapta. Feji részén csomókban rendeződött csillók találhatóak, csúcsi helyzetű szájnyílásában szuronyok találhatóak. A fej utáni elkeskenyedő részt nyaknak nevezzük, ezt a törzs követi, amelyet teljes egészében tüskék borítanak egészen az ujjak tövéig. A törzs hasi oldalán két sávban csillók találhatóak, amelyek a helyváltoztatást segítik. A csillósávok közötti

területet pikkelyek borítják. Törzsük két rövid ujszerű képletben végződik, ezeken található a ragasztómirigyek nyílásai. Az ujjak alapja széles. A végbélnyílás dorzális elhelyezkedésű. Kozmopolita. Édesvizeinkben gyakori, de előfordul a Fekete-tenger parti vizeiben is.

ÖVESFÉRGECSKÉK TÖRZSE
Phylum Kinorhyncha

Egyes vizsgálatok a fonálférgekkel rokonítják e kis termetű, egy milliméternél is kisebb tengeri lényeket. Testük külsőleg 13 gyűrűre, ún. zonitra tagolódik. Csillólanok, kutikulájuk tetőcserépszerű lemezeket képez, amelyek egész testüket beborító kemény páncélt hoznak létre.

Testük három tájéakra osztható. Az első zonit a visszahúzóható fejet vagy ormányt alkotja, ezt több, akár hét körben elhelyezkedő visszahajló sörtehorog veszi körül. A szájníylás körül kb. 9 előrenyúló erős sörte helyezkedik el. A következő gyűrű a nyaki részt alkotja, amely a fej behúzása esetén lezárja a testet, míg a többi gyűrű a törzset képezi. A csúcsi elhelyezkedésű szájníylást izmos és mirigyves garat követi, majd a bélcsatorna a terminális elhelyezkedésű végbélníylással végződik. Hosszanti, körkörös és ferde irányultságú izomrostokkal egyaránt rendelkezik. Ragasztómirigyei a 4. zonit hasoldalán található két függelékbe torkollanak. Keringési és légzőkészülékkel nem rendelkeznek. Váltivarúak, a két ivarszerv egymáshoz hasonló, a bélcsatorna két oldalán található.

Kizárólag tengeriek, a partközélemben az iszapban élnek, többnyire moszatokkal, baktériumokkal, szerves maradványokkal táplálkoznak. Hozzávetőlegesen 150 fajuk két rendbe sorolható. Jellegzetes képviselőjük az Atlanti-óceán európai partjai mentén előforduló, 0,3 mm-es *Echinoderes dujardinii* CLAPARÈDE, 1863 (28. tábla. 2. ábra).

BUZOGÁNYFEJŰEK TÖRZSE
Phylum Acanthocephala

Minden idetartozó élőlény belső élősködő, a végleges gazda gerincesek bélcsatornájában élnek. Köztesgazdáik ízeltlábúak. Testük általában vastag, hengeres, gyakran gyűrűszerűen redőzött kültakaró borítja, ún. *tegumentum* (28. tábla. 3. ábra). Terminálisan egy kisméretű horgas gömbölyded vagy hengeres képlettel, az ún. buzogánnyal kezdődik, ezt egy rövid horog nélküli elkeskenyedő nyaki rész követi. A buzogányszerű ormány visszahúzóható. A test felszínén tüskék lehetnek.

Az óriás buzogányfejű féreg keresztmetszete

A bőrizomtömlő legkülső rétege a vékony kutikula, ez alatt található a vastag, szincicilis szerkezetű hámréteg, amelynek külső rétege szilárdabb, belső rétege a testfelületre merőlegesen rostos szerkezetű. A rostok között üregrendszer (lakúnák) található, két oldalt pedig tágasabb gyűjtőcsatornák jelennek meg. Izomrétegeik körkörösek és hosszantiak. A tágas elsődleges testüregben csupán a *ligamentum* zacskók metszetei láthatók (28. tábla. 4. ábra).

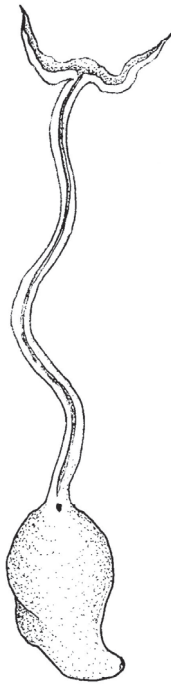
A testfal izomzatát külső körkörös és belső hosszanti izomrétegek alkotják. Az izomrétegeket csatornák rendszere hálózza be, ez kapcsolatban áll a kültakaró csatornarendszerével. A csatornarendszer szerepe a tápanyagok és bomlástermékek szállítása, a benne lévő folyadékot a testfal izomzatának összehúzódása mozgatja. A nyaki részen az üregrendszerrel rendelkező *tegumentum* betűrődéseként az ormányhoz két megnyúlt *lemniscus* kapcsolódik, és fontos szerepet töltenek be az ormány visszahúzásakor az ennek a belsejében lévő folyadék befogadásában. Emésztőcsatornával nem rendelkeznek, a testfelületen keresztül veszik fel a tápanyagokat. Váltivarúak, kizárólag ivaroson szaporodnak, a hímek mindig kisebbek mint a nőtények. A hímek sajátos cementmiriggyel rendelkeznek, melynek segítségével párzás után elzárják a nőtény ivarnyílását, meggátolandó más hímrel való párzásukat. Körülbelül 300 fajuk ismeretes.

Az **óriás buzogányfejű féreg** (*Macracanthorhynchus hirudinaceus* [PALLAS, 1781]) sertés (kivételesen kutya, ember, stb.) bélcsatornájában él, lárvája lemezescsápú bogarak lárváiban élőszködik (pl. májusi cserebogár - *Melolontha melolontha* LINNAEUS, 1758) (28. tábla. 5. ábra). Fehér vagy rózsaszínes színű. Ivari dimorfizmus jellemzi: a hím 8-10 cm hosszú, míg a nőtény nagyobb, 10-35 cm-es. A test elején található ormány kicsi, lekerekített, felületén hat sorban kapaszkodó horgok találhatóak (kb. 6-6 horog egy körben). Az ormány visszahúzható, ez a bélfalban való szorosabb rögzülést segíti elő. A törzs az ormánynál lényegesen vastagabb, gyengén lapított henger alakú, vége felé fokozatosan elvékonyodó. A kutikula a test első felében sűrűn és szabálytalanul barázdált, harántredőző, a test vége felé a barázdák fokozatosan ritkulnak, majd el is tűnnek.

A nőtényből kikerülő petéből a köztesgazdában ún. *akantor* lárva alakul ki, amely kb. 0,1 mm hosszú, elülső végén 6 horog található. Az *akantor* lárva a köztesgazda testüregébe vagy zsírtesteibe vándorol, és ún. *cisztakantha* lárvává alakul. A végleges gazda a köztesgazda elfogyasztása révén fertőződik.

Kistestű rokona, a 6-10 mm hosszú **törpe buzogányfejű féreg** (*Acanthocephalus lucii* [MÜLLER, 1776]) édesvízi halak parazitája, lárvája a közönséges víziászkában (*Asellus aquaticus* [LINNAEUS, 1758]) él (28. tábla. 6. ábra). Teste megnyúlt, tömlő alakú. Ormányán a horgok nyolc körben helyezkednek el.

Számos rokon faj élőszködik békákban vagy más vízi gerincesekben.



***FECKENDŐFÉRGEK,
ORMÁNYOSFÉRGEK ÉS
MOHAÁLLATOK***

FECKENDŐFÉRGEK TÖRZSE

Phylum Sipunculida

Jellegzetes hengeres vagy zacskó alakú lények. Néha az 50 cm-es hosszúságot is elérhetik. Tengeri állatok, akár 5000 m mélyen is előfordulhatnak. A homokos vagy iszapos aljzatot kedvelik. Fontos szerepük van a tengeri üledékben található szerves anyagok hasznosításában, emellett kisebb gerincteleneket, baktériumokat és algákat is fogyasztanak. Ők maguk számos tengeri állat táplálékai lehetnek (halak, rákok, puhatestűek), Ázsia egyes részein emberi táplálékként is szolgálhatnak. A halászok csaliként is használják egyes fajukat. Mindössze 145 faj ismert.

A test elején elkülöníthető egy ormány (*introvert*) mely visszahúzható a törzsbe. Szájuk az ormány csúcsi részén található és gyakran tapogatókoszorú veszi körül. Végbélnyílásuk az ormány és a törzs között, a hátoldalon nyílik. Testüket kutikula borítja, ennek felszínén pajzsszerű lemezek és horgok jöhetnek létre. Ez alatt a hámréteg és a kötőszövet található, amelyet a körkörös, ferde és hosszanti izmok rétege követ. A testüreg igen terjedelmes, fala csillós és két, egymástól független részből áll: az ormány üregrendszere és a törzs üregrendszere. Bélcsatornájuk sajátos, egész belső felülete csillós. Metanefridiummal rendelkeznek. Idegrendszerük páros agyducból, garat körüli ideggyűrűből és hasi idegtörzsből áll. A test elején szemfoltok is lehetnek. Váltivarúak. Az ivarmirigyek az ormány

tövében helyezkednek el.

A **csupaszcsebkendőféreg** (*Sipunculus nudus* LINNAEUS, 1766) megnyúlt hengeres teste 20-25 cm hosszú (54. tábla. 2. ábra). Szürkés- vagy vörössésárga színű. A test elejével hengeres és vékony ormány kapcsolatos. Az ormány felületét apró szemölcsök borítják, csúcsi helyzetű szájníylását tapogatókoszorú veszi körül. A törzs felszínét mély hosszanti és harántáncok barázdálják. A test elején, a hátoldalon nyílik a végbélníylás, míg a hasoldalon, az ormány közelében, van a páros kiválasztóníylás. Törmelékevő. Az Atlanti-, Csendes- és Indiai-óceánban és a körülöttük levő kisebb tengerekben él, homokos tengerfenéken 2000 méter mélységig megtalálható.

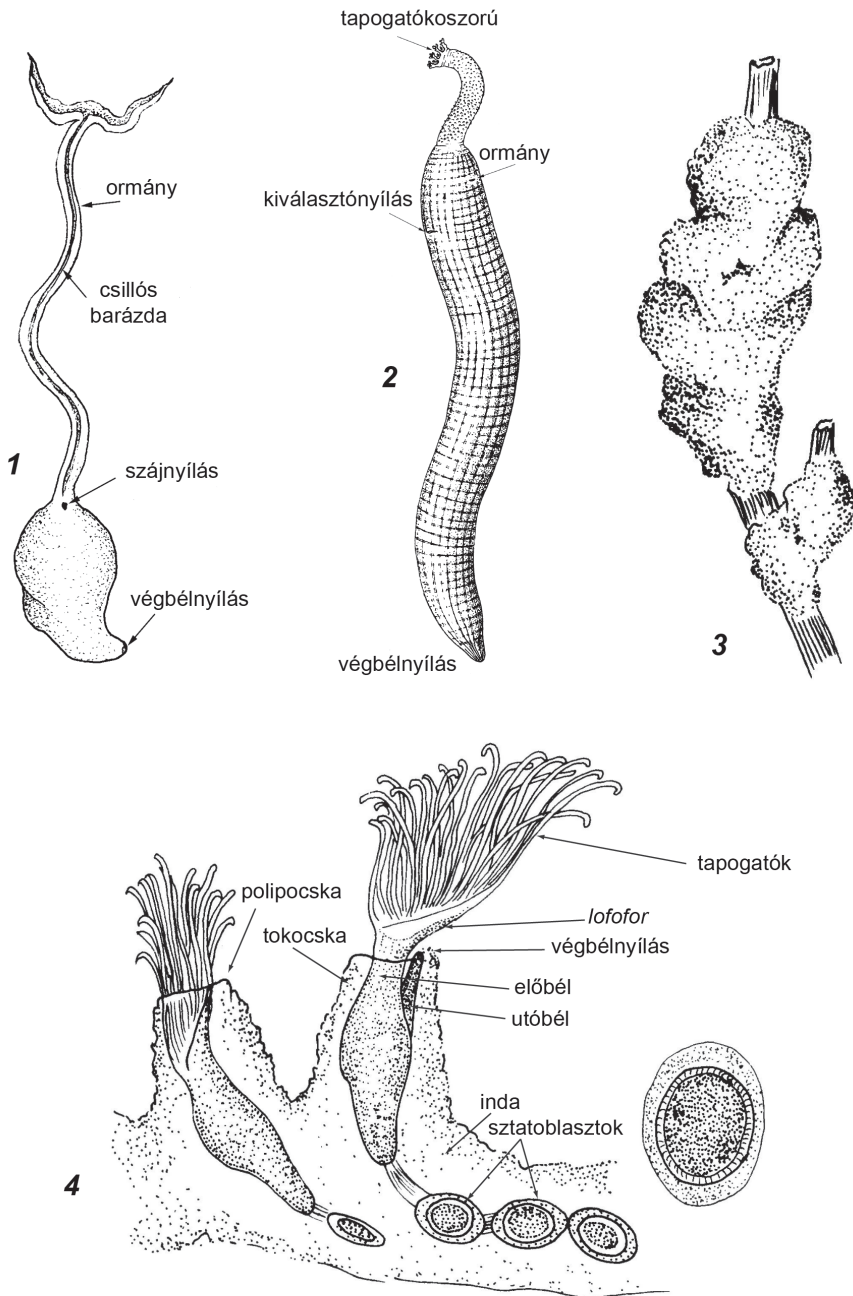
ORMÁNYOSFÉRGEK (SÜNFÉRGEK) TÖRZSE
Phylum Echiuroidea

Világszerte elterjedt, de kis fajsámú csoport, hozzávetőlegesen 135 ismert fajjal. Kivétel nélkül tengeri állatok, főképpen a parti öv lakói, az üledékbe és iszapba fúródva vagy sziklák repedéseibe húzódvá rejtőzködő életmódot folytatnak. Néhány fajuk mélytengerekből, 9000 méteres mélységekből került elő. Táplálkozás közben sem merészkednek messzire rejtekhelyüktől. Sárga, narancs, vöröses vagy zöld színűek lehetnek.

Henger, tömlő vagy gömb alakú testük van, lágy testüket csupán egy vékony kutikula védi. A test felülete gyakran szemölcsös, de gyűrűzöttség vagy hosszanti sávazottság is megfigyelhető rajta. Sajátos kanál formájú ormány (*proboscisz*) található a test elején, amelynek segítségével mintegy felkanalazzák az üledék szerves részecskéit. Nem húzható be a törzsbe. Az ormány alsó részén nyitott, vályúszerű csatorna található, szabad vége pedig lebenyszerűen kiszélesedik vagy villásan elágazik. Az ormány csak a törzs közelében alkot zárt csövet, s ez a törzs elején található tölcésrszerű mélyedésben elhelyezkedő szájníylásba vezet. Jelentős méretűre megnyúlhat, néha a test hosszának többszöröse, így az állat viszonylag nagy területen táplálkozhat, anélkül, hogy rejtekhelyét elhagyná. A szájníylás mögött páros kitintüske található, ez az iszapba fúródást segíti.

Tágas, folyadékkal teli testüreggel rendelkeznek, amely két részre tagolódik, az ormány és a törzs üregére. Kanyargós tápcsatornával rendelkeznek, a test végén nyílik a szabadba a végbélníylás. Több pár metanefridiummal is rendelkeznek. Egyszerű, zárt keringési készülékük van. A gázcsere a test egész felületén történik. A hasi idegtörzs az ormányba is behatol. Változárúak, néha szélsőséges ivari dimorfizmust mutatnak.

A **villásormányú féreg** (*Bonellia viridis* [ROLANDO, 1821]) feltűnő ivari kétalakúsággal rendelkező tengeri állat (54. tábla. 1. ábra). A hím 1-2 mm hosszú, ormány nélküli, csillós testű lény. A nősténynek 5-8 cm hosszú, sötétzöld tömlő alakú teste van. Ormánya hozzávetőleg 20 cm hosszú, de kinyúlt állapotban elérheti az 1 métert is, vége villásan elágazik, hasoldalán csillós barázda található. Az ormány tövével található a szájníylás. A hím, akár többedmagával, a nőstény ormányában él. A Csendes-, Indiai- és az Atlanti-óceánból, valamint a Földközi-tengerből ismeretes.



54. tábla. 1. Villásormányú féreg (*Bonellia viridis*). 2. Csupsz fecskendőféreg (*Sipunculus nudus*). 3. Kéreg mohaállat (*Plumatella fungosa*) telep. 4. Kéreg mohaállat (*Plumatella fungosa*) telepének részlete és egy kinagyított sztatoblaszt.

MOHAÁLLATOK TÖRZSE
Phylum Bryozoa (= Ectoprocta)

E törzsbe tartozó állatok közös jellemvonása, hogy csillós tapogatókoszorújuk van. A szájníylás a tapogatókoszorún belül, a végbélníylás ezen kívül található. Többnyire helyhez kötöttek, csövekben laknak vagy héj veszi körül őket, telepképzők. Édesvízi fajok is tartoznak ide. Rendszertani viszonyaik még nem teljesen tisztázottak.

A mohaállatok kis méretű, kizárólag telepes, rögzített életmódú vízi szervezetek. Nevüket egyes telepeik sajátos alakjáról kapták. Ezek ugyanis többnyire mohaszerű bevonatot képeznek, ugyanakkor vannak fa- vagy bokorszerűen elágazó telepeket létrehozó fajaik is. A telep gyakran sziklás aljzaton bevonatot képez, az élőbevonat (*biotekton*) legfontosabb tagjai, de lehet bokorszerű is (54. tábla. 3. ábra). Gyakran feltűnő színűek, élénk fehéressárgák, sárga, narancssárga, barnás vagy kékes színűek. Néha a telep szabadon csúszni is képes az aljzaton.

A telepet alkotó egyedek (*zoid*) mikroszkopikus méretűek, de maga a telep a méteres méretet is elérheti. Egy egyed polipocskából (*polipid*) és tokocskából (*cisztid*) áll, amelybe a polipocska visszahúzódhat (54. tábla. 4. ábra). A tokot kocsonyás burok veszi körül, ritkán szaruszerű vagy meszes, ami korallszerű külsőt kölcsönöz a telepnek. A polipocskán az édesvízi fajoknál szájfedő (*episztoma*) jelenik meg, itt található a patkó vagy korona alakú tapogatókoszorú, majd ezt követi a nyaktájék. A telepet alkotó egyedek alakja gyakran jelentős eltérést mutat, annak függvényében, hogy milyen szerepet töltenek be a telep életében. Vannak ún. önálló egyedek (*autozoidok*), amelyek mind a táplálékszerzést, mind a szaporodás feladatát ellátják. A specializált egyedeknek (*heterozoid*) több típusát is elkülöníthetjük. Lehetnek gyökérszerűek (*kenozoid*), amelyek a telep indaszövevényét (*stolon*) hozzák létre. A telep védelmét a csörszerű egyedek (*avikulária*) látják el. A tisztogató egyedek (*vibrakulária*) a telep felszínének tisztántartásáért felelősek. Az utódgondozást a szaporítóegyedek (*gonozoid*) végzik. A köztest belsejében folyadék, izomrostok és egy egyszerű vagy elágazó vezeték (*funiculus*) található, mely a táplálékszállítását végzi a telep egyedei között. A telep törzsében az egyes egyedeket egymástól sövények (*szeptum*) választják el.

Szűrőgető életmódot folytatnak, mikrofág táplálkozásúak. A tapogatók sokcsillós sejtjei a táplálékot a szájúregbe hajtják, ahonnan egy izmos szívógarat a falatot a gyomorba juttatja. Kikülönült kiválasztó szerveik nincsenek, de a köztestben sajátos „barna”-testek különülnek el, amelyek a kiválasztásra szánt anyagokat gyűjtik és koncentrálnak. Idegrendszerük leegyszerűsödött, garat körüli idegyűrűből és egy agyducból áll. Legtöbbjük hímnős.

Jelenleg több mint 4000 fajukat írták le különböző édes- és sósvízekből, de a kihalt fosszilis formák száma a ma élőkét többszörösen meghaladja (több mint 20000 faj).

Ismert hazai édesvízi képviselője e csoportnak a **kéreg mohaállat** (*Plumatella fungosa* [PALLAS 1768]). Telepei bevonat vagy gumószerűek (54. tábla. 3. ábra, 20. színes tábla. 5. ábra), a telep 1 cm²-nyi felületén 400-450 egyed (*zoöcium*) található. Az egyed teste polipocskából (*polipid*) és tokocskából (*cisztid*) áll (54. tábla. 4. ábra). A polipocska felső részét a tapogatókoszorú alkotja, ennek van egy patkóalakú duzzanata (*lophophor*), amelyen 40-60 hosszú és vékony, csillókkal

borított tapogató van. A tapogatókoszorún belül nyílik a szájníylás. A polipocska tapogatókoszorú alatti nyaki része a tapogatóhüvely, ebbe behúzhatók a tapogatók. A bélcsatorna U-alakban hajlott, az elő- és utóbél vékonyabb, a kitégülő közép-bél az ún. gyomor. A tapogatókoszorún kívül, annak közelében található a végbélnyíylás. A gyomor alsó részéhez mezodermás szalag (*funikulus*) kapcsolódik, ebben fejlődnek ki a belső bimbók (*statoblast*), ezek ovális, lencseszerűen lapított képletek, átmérőjük kb. 0,4 mm. A sztatoblasztokat kívülről kettős, sárgás színű ektoderma réteg borítja, ezek között vékony feketés-barna kutikula réteg található. Belsejüket szikben gazdag mezoderma sejtek töltik ki, színük sárgásbarna. A cső alakú tokocska felső végén kerek szájadéknyíylás van, amelyen kinyúlik a polipocska tapogatókoszorúja, alsó vége az egyedeket összekötő indával kapcsolatos. Veszély esetén a polipocska teljesen behúzható a tokocskába. A tokocskát kívülről barnás színű, szabálytalan felszínű kutikula borítja.

Télen a kéreg mohaállat telepei elpusztulnak, csak a sztatoblasztok telelnek át, tavasszal ezekből fejlődik ki az új telep. A növényzetben gazdag álló és lassan folyó tiszta vizeket kedvelik. Különböző élő vagy élettelen tárgyakon telepednek meg: vízínövények (pl. nád) szárán, vízbe esett ágakon, köveken, cölöpökön, puhatestűek vázán. Erdély folyóvizeiben (pl. a Körösök, Maros) és állóvizeiben (pl. mezőségi tavak) helyenként gyakori. Testvérfaja, a *Plumatella emarginata* ALLMAN, 1844 a Szamosban több km-es szakaszon egyike a leggyakoribb bevonatképző fajoknak az aljzaton.