

vízzel. Az ivartermékek, valamint a lárva alakok is a vízáramok útján szállíthatnak. Következésképpen a növények és az állatok között eltűnnek a helyváltoztatási képességben mutakozó, szárazföldön szembeötlő különbségek.

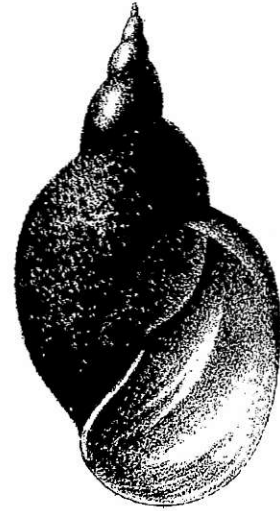
4. A vízi környezet fizikai-kémiai jellegzetességei jóval változatosabbak, mint a szárazföldön. A víz különféle szervezetekkel benépesíthető élőhelyek sokaságát tartalmazza. Ezek az élőhelyek gyorsan és szűk térben változhatnak, mint például egy sajátos összetételű mellékfolyó beömlése alatt, vagy ha a folyó sebessége hirtelen megváltozik. Ezek a módosulások gyakran gyökeres változásokat idéznek elő a biocönózisok szerkezetében. A vizek hőmérséklet-ingadozása igen szűk határok között mozog, folyóvizek esetében ez a mérsékelt égöv alatt 0-25 °C lehet Gyenge hővezetőként a víz későn melegszik fel, ellenben este és ősszel tovább tartja a meleget. A nappal jóval rövidebb, mint a szárazföldön, mivel a napsugarak reggel és este rézsútosan esnek a vízfelszínre, a mélység növekedésével pedig gyorsan eltompulnak. Több élőlény számára ez korlátozó tényezőként hat, sajátos térbeli mozgás- mintázatokat határozva meg ezzel.

Ezek a szűkszavúan felsorolt jellegzetességek a vízi közösségek biodiverzitásában, valamint időbeli és térbeli dinamikájában tükröződnek.

A fontosabb vízi élőlénycsoportok és társulások

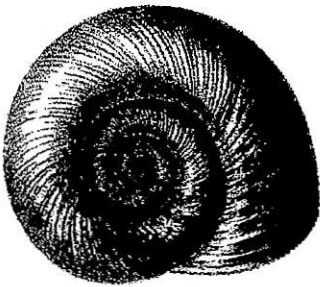
Egy vízi élőhely változatos életkörülményeihez különböző élőlénytársulások alkalmazkodtak. Különválasztjuk a bentikus környezetet, amely a szilárd aljzat (meder) és a víz határán található. A benton a vízfénéken élő fajok összességét jelenti. Közülük egyesek szabadon mozoghatnak az üledék felületén, mások félig vagy teljesen belefúródva élnek. Az aljzat természete és az alkotó részecskék nagysága (kövektől a finom, iszapos üledékig) iránt a fejlődés során meghatározott igény alakult ki. A benton összetételébe a következő rendszertani csoportok tartoznak: szivacsok, férgek, rovarlárvák és mások.

A **kevéssertéjű férgek** (*Oligochaeta*), a földi gilisztához hasonlóan a gyűrűsférgekhez tartoznak. Az üledék szerves anyagaival táplálkoznak, behatolva olykor a mélyebb rétegekbe. Igen ellenállóak az előrehaladott szerves szennyezésre, éppen az így előidézett tápanyagbőség miatt. Az oxigénben szegény környezetben egyes fajoknak, mint pl. a *Tubifex* nemzetségbe tartozó férgeknek légző pigmentjük a piros színű hemoglobin, ami az anyagcsere számára az oxigénben szegény környezetből is elegendő oxigént képes felvenni. Ebben a környezetben a férgek gyors fejlődésnek indulnak, hamarosan úgy egyedszám, mint biomassza tekintetében dominánssá válnak. Nem mindegyik kevéssertéjű faj kötött kötelező módon a szennyezett környezethez. Léteznek olyan fajok, melyek csak tiszta élőhelyeken tudnak megélni. Ezért a fajok indikátor értékének meghatározása miatt a faj szintjéig kell őket azonosítani.



Lymnaea stagnalis

A **puhatestűek** meszes héjjal rendelkező állatok. Két csoportjuk van: a csigák és a kagylók. Egy részük jellegzetes bentonlakó, mint a sapkacsiga (*Ancylus fluviatilis*), a kavicscsiga (*Lithoglyphus naticoides*), a kagylók közül pedig a tavi- (*Anodonta cygnea*) és a tompa folyami kagyló (*Unio crassus*). Mások inkább az alámerült növényeken vagy egyéb szubsztrátumokon élnek: a mocsári csiga (*Lymnaea stagnalis*), tányércsiga (*Planorbarius corneus*), fialó csiga (*Viviparus acerosus*). Ezek az élőlények nem csupán mint vízminőségi osztályokat jelző bioindikátorok, hanem víztisztító szerepük révén is fontosak. A kagylók apró vízi szervezetekkel és



Planorbarius corneus

lebegő szervesanyag részecskékkel táplálkoznak, valóságos szűrőként viselkedve. A szennyező anyagokkal szembeni tűréshatárjuk azonban igen szűk korlátok között mozog. A kagylók eltűnése súlyos veszjel az illető környezet számára.

A vízfenéken különféle rovarlárvák élnek, amelyek csupán egy ideig maradnak a vízben, kifejlett korban elhagyják ezt a környezetet. Az álkérészek (*Plecoptera*) jelenléte már önmagában

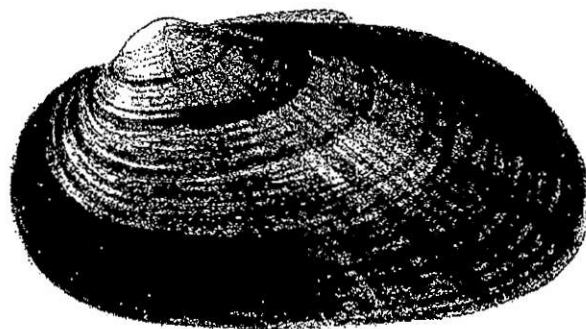
jó minőségű vizet jelöl. A **kérészek** (*Ephemeroptera*) potrohszelvényein külső kopoltyúk, a potroh végén pedig három farktoldalék található. A kérészfajok is a tiszta vizet kedvelik, bár egyesek eltűrik az enyhe szennyezést.

A **szitakötő lárvák** (*Odonata*) nagyon jó bioindikátorok: majdnem mindenikük különleges igényeket támaszt a környezeti tényezőkkel szemben. Közülük egyesek nagyon leromlott állapotú vizekben, mások különlegesen tiszta környezetben élnek. A vízfénéken található, különböző anyagokból (homokszemcsék, kövecskék, fadarabok) épített cső alakú „házacskák” lakói a **tegzes lárvák** (*Trichoptera*). Táplálkozási formáik különfélék: egyesek az üledékről vagy más aljzatról felszedett szerves anyagot hasznosítják, mások ragadozók stb. A **kétszárnyúak** (*Diptera*) közül az árvaszúnyogokat (*Chironomidae*) emeljük ki, egyes fajaik a nagyon kedvezőtlen környezeti feltételeket is elviselik.

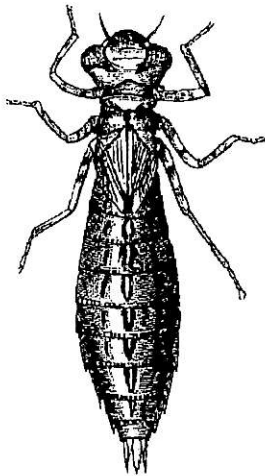
A vízben élő, aktív mozgásra vagy az áramlatok erejét legyőző mozgásra képtelen élő szervezeteket a **plankton** gyűjtőnév alatt foglaljuk össze. Ide tartoznak a víz tömegében lebegő, az áramlatok által szabadon sodort kis és nagyon apró élőlények. Ha ezek a szervezetek a növényvilágba (főleg algák)



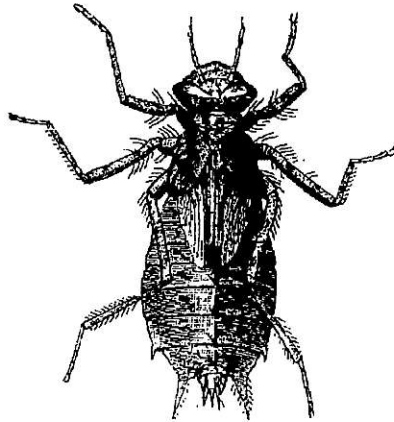
Viviparus acerosus



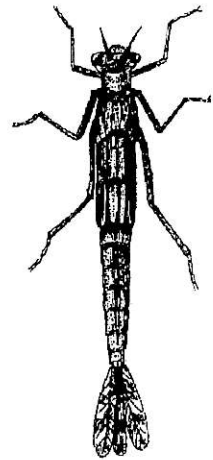
Unio crassus



Anax sp.



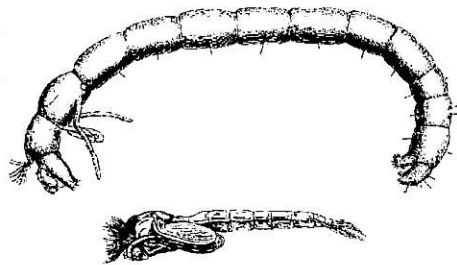
Epitheca bimaculata
(Odonata)



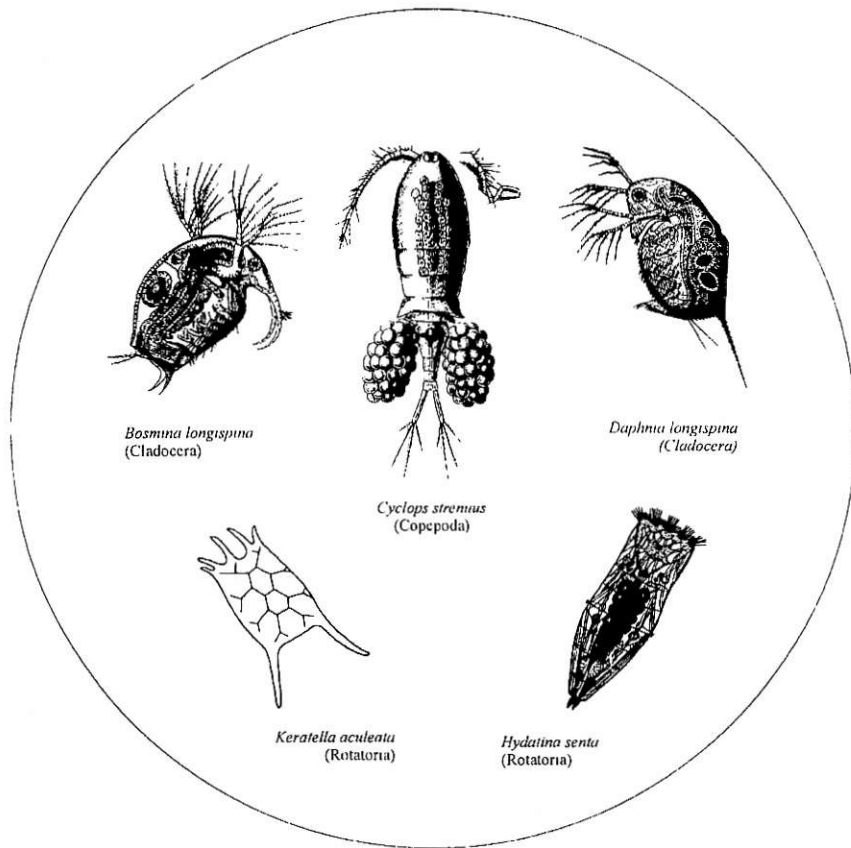
Agrion sp.

tartoznak, akkor **fitoplanktonról**, ha az állatvilágba, **zooplanktonról**, ha pedig a baktériumok közül kerülnek ki, akkor bakterioplanktonról beszélünk. Általában különbséget teszünk az egész életüket a planktonban töltő szervezetek és az oda csak véletlenül vagy időlegesen került élőlények között.

Az moszatok közül leggyakrabban a zöld- és kéalgák, valamint a kovamoszatok képviselőivel találkozunk. A zöldalgák igen változékony csoportot képeznek: a *Scenedesmus*, *Pediastrum* és *Actinastrum* fajok a közönségesebbek. A kéalgák, mint az *Anabaena sp.* vagy *Aphanizomenon sp.*, gyors ütemű szaporodásuk miatt jelentősek. Számottevő bizonyos anyagokat (exokrinok) kiválasztó tevékenységük, melyeknek a többi szervezetre gátló vagy akár toxikus hatása lehet. A kovamoszatok közül az *Asterionella*, *Fragilaria*, *Rhizosolenia*, *Stephanodiscus* stb. nemzetségeket soroljuk fel. E három nagy csoport mellett megemlíthetők a páncélos ostoros moszatok is. Egy tó planktonikus élővilága az anyag- és energia körforgás fontos láncszemét jelentik a tavi környezetben, a folyóvízi planktontól eltérő fejlődési és szaporodási jellegzetességekkel. Az árterületről és vízgyűjtő területéről az



Chironomus sp.



Zooplankton -Zooplankton

áradások révén véletlenszerűen a folyóvizekbe jutott planktont „potamoplankton” névvel illetjük. A lotikus (mozgó, áramló vízterületű) ökoszisztémákban ennek igen csekély trófikus és energetikai jelentősége van.

A **zooplankton** ökológiai szempontból jóval összetettebb, legkevesebb két táplálkozási szintet foglal magába. A gyakrabban fellelhető csoportok közül a egysejtűeket (*Protozoa*), kerekessérgeket (*Rotifera*), evezőlábú- (*Copepoda*) és ágascsapú (*Cladocera*) rákokat említjük meg. Ezek az élőlények egyrészt a fitoplankton algáival táplálkoznak vagy ragadozóként a zooplankton kisebb szervezeteit fogyasztják.

Az aktívan úszó, az áramlások irányát nem szükségszerűen követő állatokat a **nekton** gyűjtőnév alá soroljuk. Ide elsősorban a halak tartoznak. A folyó minden szakaszának megvannak a maga jellegzetes fajai. A folyók hegyi szakaszának felső részén a pataki szajbling dominál, utána a pisztráng öv, majd a pénzes pér és a márna szinttájak következnek. A jellemző fajokat

mások is kísérhetik, mint a pisztráng szinttájra jellemző fürge cselle, kövi csík, botos kölönte vagy a dunai galóca, vaskos csabak a pénzes pér és a márna zónára. A táplálék túlnyomó részének összetétele szerint három csoportot különíthetünk el: növényevőket, húsevőket és ragadozókat (ragadozó alatt a főleg más halfajokkal táplálkozókat értjük). Ennek ellenére nem találunk szélsőséges specializációt; a különböző fajok egy bizonyos táplálékcsoportot részesítenek előnyben, anélkül, hogy a többit kötelező módon kizárnák. A legtöbb halfaj tehát vegyes táplálkozású.

A vízszennyezés

A fizikai-kémiai feltételek szempontjából a vízi környezet jóval összetettebb a szárazföldinél. Egy folyó vagy egy tó vize tartalmaz oldott állapotú ásványi és gáznemű anyagokat. A vízben ugyanakkor szilárd anyagok részecskéi lebeghetnek, mint az agyag- vagy homokszemcsék. Ezeket a vízáramok irányítják, éppúgy, mint a különböző emulziókat és kolloidokat. Egyazon vízmederben az oldott anyagok koncentrációja a felületek, a mélység szerint, valamint időben változhatnak. A víz összes fizikai és kémiai mutatója, a vízmedrek fiziográfiai és hidrológiai tulajdonságai lényeges tényezők a biocönózisok (az élőhely szervezeteinek közösségének) létrejöttében. A vízi szervezetek nagyobb rendszertani változatosságot mutatnak mint a szárazföldiek. Közülük is az egyszerűbb alak- és élettani felépítésűek dominálnak. Helyváltoztatási lehetőségeik és élőhelyet cserélő törekvéseik jóval korlátozottabbak, mint a szárazföldön - emiatt jóval kitettebbek a környezet változásainak.

A felszíni vizek viszonylag stabilak, ellenállnak a külső hatások kismértékű változásainak. Mikor arról beszélünk, hogy a vizek „képesek” bizonyos funkcióra (termelés/produkció, stabilitás, egyensúly), úgy kell erre tekintenünk, mint az vízi ökoszisztéma összes, élő és élettelen alkotója által megvalósított „képességre”, s nem mint egy belső tulajdonságra. Intuitív