

VIZI TÁRSULÁSOK

A vízi biotópok **nagyon eltérők**, más milió a forrás, a folyó, a tó, a mocsár vagy a talajvíz. Sok tekintetben - hőmérséklet, ásványi anyagok, áramlás, hordalék, megvilágítás, pH - mutatkozik különbség a különféle vízterek között. A **folyóvizekben** nincs hőrétegzettség, a fényviszonyok a lebegtetett hordalék miatt rosszabbak, mint a tavakban, ezért planktonban szegényebbek. Ott, ahol a folyót mellékágak kísérik, mint pl. a Szigetközben, a planktonszervezetek a lassú folyású, jobban megvilágított, melegebb ágak vizében szaporodnak és az áradások alkalmával innen jutnak a főágba.

Plankton: az alzat nélkül vízben lebegő, ott szaporodó élőlények összessége.

Tagjai vagy

- egész életpályájukat a nyílt vízben élik (holoplanktonikus elemek, pl. kerekesszék, ágascsapú rákok), vagy
- csak bizonyos fejlődési állapotukban élnek a nyílt vízben (meroplanktonikus elemek, pl. vándorkagyló lárvája)

A vízmozgások erősségéhez képest saját mozgásuk elhanyagolható. A plankton nem helyezkedik el egyenletesen a vízben, hanem *függőlegesen és vízszintesen rajokat, felhőket* alkot. Egyes fajok függőleges irányú eloszlása szabályosan változik a napszak szerint, ez a *napi vertikális vándorlás*. A plankton üzemében a termelő, fogyasztó és lebontó elemek egymás mellett és egymással egyidőben működnek.

Bakterioplankton: Fontos szerepük van a tóban termelt és a kívülről bejutott szerves anyagok feldolgozásában, ásványosításában (természetes tisztulás). C, N, S körforgalma. A *baktériumok* mennyisége nagyon különböző ugyanabban a vízben is évszakoktól függően. A baktériumplankton az állóvizekben gyakoribb.

A *baktériumok* közül uralkodóak a Gram-negatív fajok. Jellemző genusok:

Streptomyces
Cytophaga
Micrococcus
Pseudomonas
Sarcina
Bacillus
Nitrobacter, stb.

A víz szennyezettségét jelzi az *Escherichia coli* és az *Aerobacter cloacae* jelenléte. A megvilágított zónában fotoszintetizálók is megtalálhatók. A baktériumok előfordulása nem egyenletes, tavasszal és ősz elején legnagyobb a számuk. (Oligotrof vizekben pl. 50-200.000 bakt./ml.)

A **szennyvizek** tisztításának biológiai fázisában baktériumok vesznek részt, az ún. aktivált iszap mikroorganizmusai a Zoogléák, az *Escherichia* fajok, *Enterobacter* fajok, a *Pseudomonas* genus képviselői.

Fitoplankton: a fitoplanktont mikroszkópikus egy és többsejtű és telepképző autotrofikus algák alkotják. (Egy részük fakultatív heterotróf.) A fitoplankton legfőbb alkotói az **algák**, amelyek a fény által átvilágított vízrétegben élnek. A fitoplankton mennyiségi alakulásában a

szervetlen tápanyagok közül legtöbbször a *foszfor*, a *kombinált nitrogén* (NH₃, NO₃), és kovamoszatok esetében a *szilícium* a legfontosabb limitáló tényező a fény mellett.

A vizek algaegyüttese asszociációnak tekinthető, alkotói a barna- és vörösmoszatok kivételével az összes alगतörzs.

Magyarországon a Dunában közel 730 algafaj él, ebből

kovamoszat 340 faj

zöldmoszat 224 faj

kékalga 89 faj

ostorosmoszat 30 faj

sárgásmoszat 25 faj

barázdásmoszat 19 faj

Mint látjuk, a leggyakoribbak a *kovamoszatok*, ezek alkotják a társulás fajainak 50%-át, de vannak vizek, ahol 90 %-át.

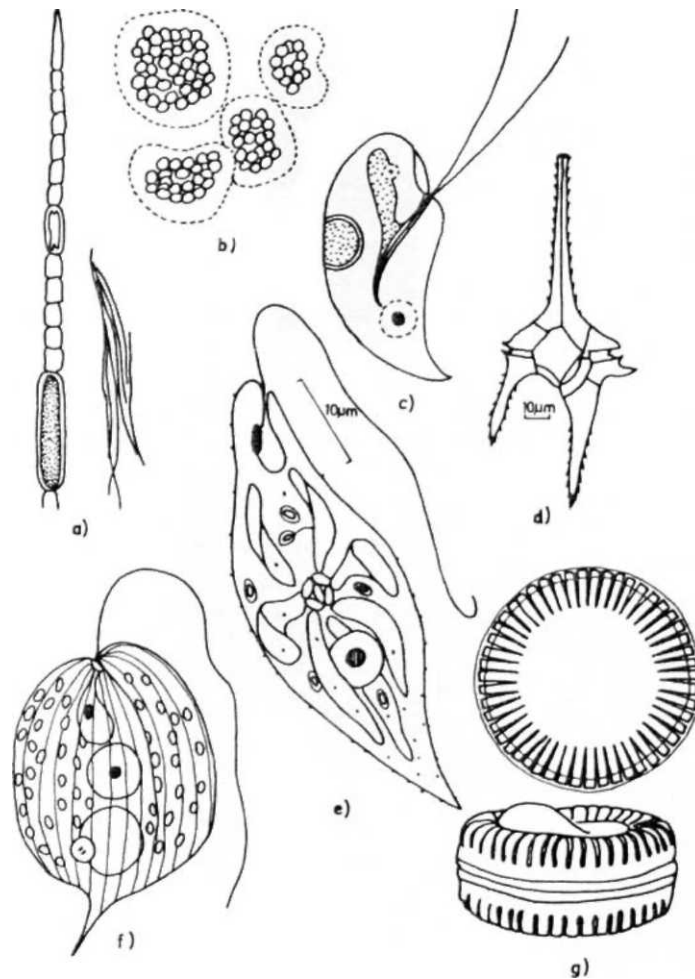


1. ábra. Kovamoszat (diatoma) optikai mikroszkópos képe.
Színes sötét-látóteres megvilágítás.



2. ábra. Ostorosmoszat (*Phacus longicauda* var. *tortuosus*, Euglenophyta, Euglenophyceae)
(Fehér Gizella felvétele)

A **zöldalgák** kora tavasszal, nyár elején gyakoriak, a **kékalgák** késő nyáron, kora ősszel, a **kovamoszatok** őszt végén, télen dominálnak.



3. ábra.

Fitoplankton algák

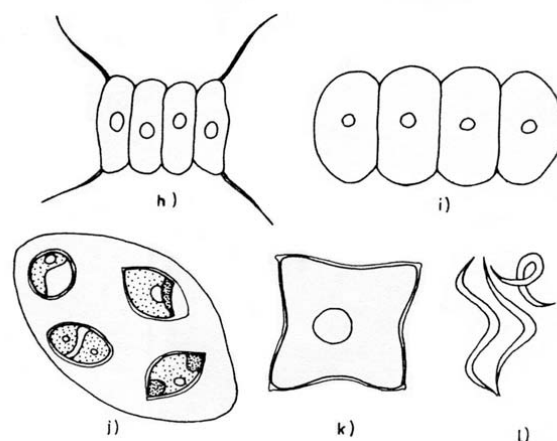
a) *Aphanizomenon flos-aquae*, b) *Microcystis flos-aquae*;

Ostoros algák, c) *Chroomonas acuta*, d) *Ceratium*

hirundinella, e) *Phacus caudatus*,

f) *Euglena viridis*, Kovamoszat; g) *Cyclotella meneghiniana*

Az **algák** csak a fény által átvilágított rétegben élnek, a tavakban is megtalálható az összes édesvízi törzs képviselője. Kedvező körülmények között az **eutrof** vizekben ugrásszerűen nőhet az algák száma. (R-strategista életvitel). A jelenség a **vízvirágzás** vagy **alga invázió**. Erről csak akkor beszélünk, ha a vízben felszaporodott alga tömeg a víz felszínén lepedéket alkot és elszíneződést (zöld, kékeszöld, vörösesbarna, az algafajoktól függően) okoz, vagyis a neusztonban élő szervezetek okozzák.



4. ábra.

Fitoplankton algák

Zöldalgák: h) *Scenedesmus quadricauda*, i) *Scenedesmus cornis*, j) *Oocystis lacustris*,
k) *Tetraedron minimum*, l) *Ankistrodesmus angustus*

Eredménye az **eutrofizáció, amely nem más, mint az erősen felgyorsult tápanyag-forgalom**, vagyis egyes elemek nem jutnak végig a táplálékláncon, mert az algák által termelt nagytömegű szerves anyagot a primer konzumensek nem képesek mind felhasználni, ez a szerves tömeg gyorsan lebomlik és a tápanyagok ismét visszakerülnek a vízbe, ahol újabb szerves tömeg keletkezik. A folyamat eredménye a fokozódó feltöltődés, az állóvizek „előregedése.” Az algák elszaporodásában meghatározó a P és N, kovamoszatok esetében a Si. Befolyásoló tényező a kompetíció, de ahhoz, hogy egyik faj kiszorítsa a másikat, hosszú ideig stabil környezeti állapot kell. Az ösztényezők **szuboptimális, optimális és szuperoptimális** helyzetet teremthetnek. A szuboptimum nem okoz pusztulást, csak fékezi a szaporodást, a szuperoptimumban károsodást okozó tényezők is jelentkezhetnek, pl. a hőmérsékletemelkedés megsemmisíti a hidegkedvelő fajokat. Az algainvázio kialakulását akadályozhatja a zooplankton és egyes planktonfogyasztó halak (pl. busa) „legelése”, ez a fitoplankton számának erőteljes csökkenéséhez vezet. Azt láthatjuk ebből a rövid áttekintésből is, hogy a vízi életközösségekben rendkívül bonyolult kölcsönhatások működnek, pl. a fitoplankton alakulását befolyásolhatja a makrovegetáció a tápanyagok tartós kivonásával, ill. az árnyékolással.

Az algainvázio következményei

Negatív hatások:

- csökken a víz tápanyagtartalma
- önárnyékolás miatt kedvezőtlen fényviszonyok alakulnak ki
- oxigénhiány lép fel, előtérbe kerülnek az anaerob folyamatok, H₂S keletkezik, a következmény halpusztulás lehet.
- Az algák pusztulása során mérgező bomlástermékek szabadulhatnak fel, a **halikrák** elpusztulnak.

Az algainvázio indikátor szerepe abban mutatkozik, hogy jelzi az eutrof állapotot.

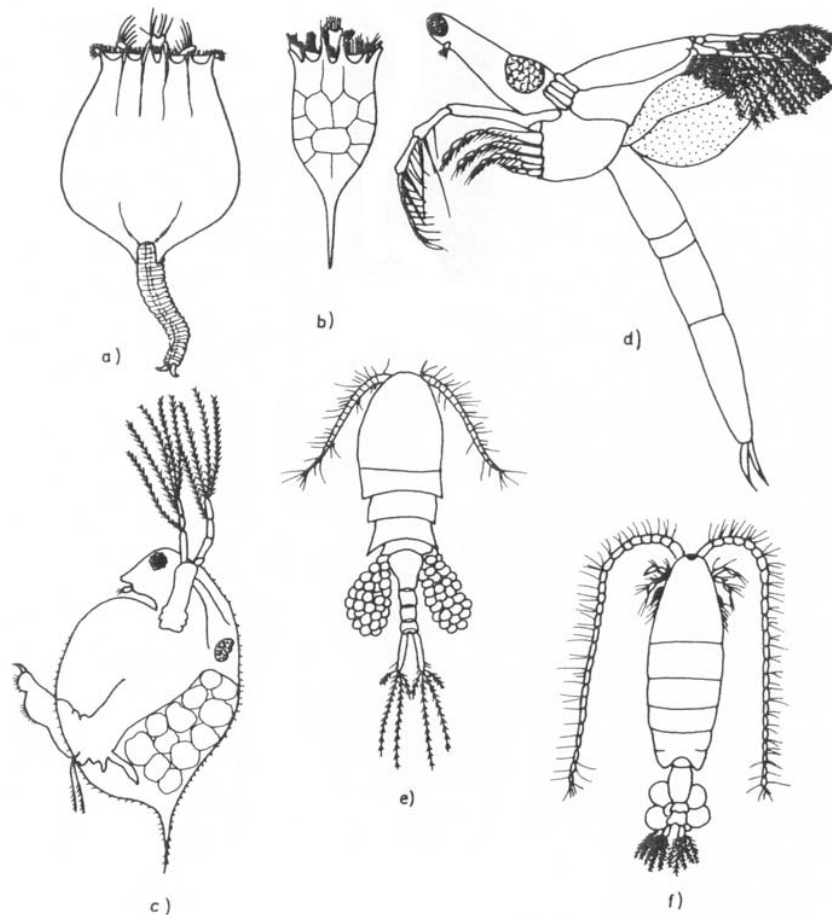
Zooplankton:

- *Protozoa*. A csillós egysejtűek közül több faj képes alkalmazkodni oxigénhiányos környezethez, ezért számos szaprobiológiai indikátorfaj van közöttük.

- *Rotatoria* - Kerekessférgek. Vannak közöttük ragadozók, de legtöbbjük finomra aprózott szerves részecskékkel táplálkozik, melyet csillókoszorújuk mozgásával sodornak szájüregükbe (vizek természetes tisztulása). A nőstények mérete: 200-500µm. A zsenge halivadék kedvelt tápláléka.
- *Crustacea* - Rákok. *Cladocera* - Ágascsapú rákok, *Copepoda* - Evezőlábú rákok) Vannak közöttük ragadozók (főleg Copepodák), de többségük apróságfaló, algaevő és táplálékukat aktív szűréssel szerzik.

Bonyolult évszakos változásuk különleges szaporodásmóddal magyarázható. A **zooplankton** alkotó élőlények közül a leggyakoribbak a **gyökérlábúak** (60 faj), a csillósok (64 faj), a **kerekessférgek**, **alsóbbrendű rákok**. A számukat az abiotikus faktorok határozzák meg. Ritkábban fordulnak elő más csoportok képviselői a zooplanktonban, ilyenek a rovarlárvák, kagylólárvák vagy az édesvízi medúza.

A zooplankton a vizek **öntisztuló** képességét is meghatározza. Ez azt jelenti, hogy az organikus anyagokat a mikroszervezetek gyorsan lebontják, ha a szervesanyag mennyisége csökken, a baktériumok „éhenhalnak”. Az öntisztulásban a magasabbrendű szervezeteknek is szerepe van, pl. egyes fémvegyületeket képesek kivonni a vízből. (Mg, Cu, K_v, Hg, Ni, Va).



5. ábra.
Planktonikus
kerekessférgek (a.-c.) és
kisirákok (c.-f.)

- a) *Brachionus urceolaris* (Müller) ($h=150-250 \mu\text{m}$).
- B) *Keratella cochlearis* (Gosse) ($h=150-200 \mu\text{m}$).
- c) *Daphnia magna* Straus ($h=2-6\text{mm}$).
- d) *Leptodora Kindtii* Focke ($h=10-18 \text{mm}$).
- e) *Cyclops vicinus* Ulj. ($h=1-2 \text{mm}$).
- f) *Eudiaptomus graciloides* Lilljeborg ($h=1, 2-1, 3 \text{mm}$).

Nekton: Alzatnélküli állattársulás, melynek tagjai önállóan mozognak, az áramlásoktól függetlenül, sőt azokkal szemben változtatják helyüket. A nekton elsősorban a halak alkotják.

- Nem minden hal egyértelműen a nekton tagja, mert különösen sekély tavainkban a legtöbb hal a növényzettel benőtt parti tájék lakója, vagy kimondottan fenéklakó (*ponty, compó, csíkfajok*).
- Valóban nektonikusnak csak a planktonnal táplálkozó fajok populációit tekinthetjük (*maréna, kűsz, garda, szélhajtó kűsz, keszegek, telepített planktonevő busák*).

A halak a vizek legfejlettebb testű tagjai, az élelmi lánc végső szemei.

A felületi hártva életközösségei

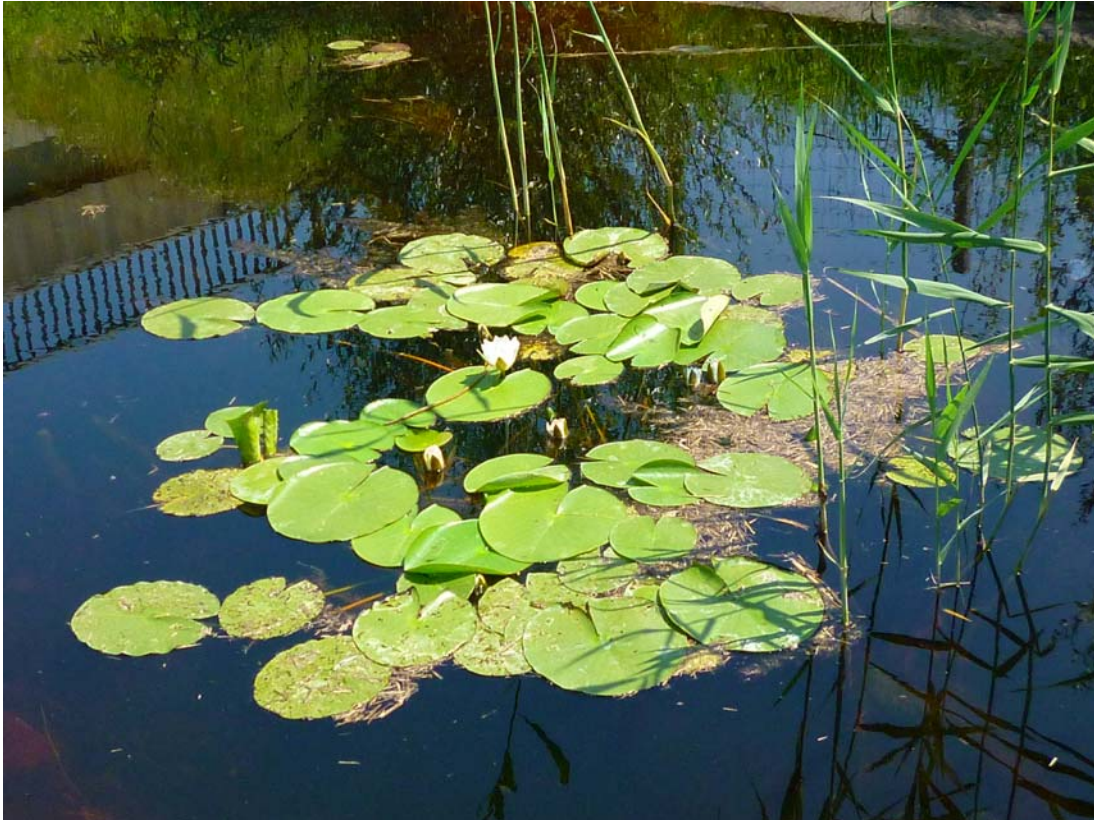
Neuszton: A felületi hártvát aljzatként használó mikroszkópikus szervezetek (baktériumok, gombák, algák) összessége.

Ezek elhelyezkedhetnek:

- a levegő felőli oldalon (epineuszton),
- a víz felőli oldalon (hiponeuszton).

Ez az élőlényhártva csak csendes, hullámmentes helyen és időszakban fejlődik ki, és csak a tagok tömeges megjelenésekor érzékelhetők szabad szemmel (pl. vízvirágzás). A neuszton élőlényei és a közójük keveredő élettelen mikroszkópikus részecskék (abioneuszton) különféle élőlények táplálékául szolgálhatnak. Pl. egyes ágascsapú rákok, csigák, ebihalak lehetnek neusztonfogyasztók.

Pleuszton: A felületi hártván élő, szabad szemmel látható állatok és növények összessége: békalencse, békatutaj, tündérrózsa, vizitök levele). Az ide tartozó állatok többsége a felszínen szaladgál (vízimolnárka, pókok), vagy úszik (keringőbogár). Némely állat csak időnként, bizonyos életszakaszában tartózkodik a felületi hártván (szúnyoglarvák, hanyattúszó poloskák).



6. ábra. Tündérrózsák

Benton: A víz-szilárd fázis határán található élőlények és élőlénytársulások összessége. Két nagy csoportja van:

1. a vízfenék élővilága (bentosz),
2. a fenéktől eltérő anyagú szilárd alzatra települt élőbevonat (biotekton).

A vízfenék élővilága - bentosz

A vízfenék a meder vízzel érintkező felülete, ami részben a parti, részben a mélységi tájékhoz tartozik. A két táj közti különbséghez hasonlóan, a hozzájuk tartozó vízfenék részek között is a növényi élet lehetőségében van döntő különbség: a litorálisban van elsődleges szervesanyag termelés, amit itt, a plankton mellett hínár állományok és fenéklakó algagyepék is végeznek. A profundálisban viszont csak állatok élnek. Sekély vizeinkben a természetes partok fenekének élővilága gazdag és változatos.

Az állóvíz, vagy folyó medrének alja lehet kemény, sziklás, köves, vagy kavicsos, amikor az élőlények az élőbevonathoz hasonlóan az alzatra tapadnak, vagy a kemény kőzet üregeiben, likacsáiban helyezkednek el. A legtöbb víz fenekén azonban több-kevesebb üledék képződik, mely a bentosz életközege.

Élőbevonat - biotekton

A vízfenéktől eltérő anyagú, alzatul kínálkozó mindenféle víz alatti szilárd felületen kialakulhat (kövek, betonépitmények, cölöpök, vízi járművek, növények szára, levele, kagylók, csigák héja, stb.).

A megvilágított helyeken lévő élőbevonatokban elsődleges szervesanyag termelés folyik, tagjai a víz növényi tápanyagtartalmát építik testükbe (pl. kovamoszat, vagy fonalasalga

gyepek), máskor a bevonat csak heterotrófikus élőlényekből áll. A bevonat állat lakói az algagyepet legelik, vagy az odasodródó törmelékkel táplálkoznak. Vizsgálatuk a vízbe merített mesterséges aljzatok betelepedésével történik.

A mélyebb *tavakban* tavasszal és nyáron kialakul a hőrétegzettség, amely ősszel és télen megszűnik, az állóvízből kiüledik a lebegtetett hordalék durvább frakciója, ezért jobb az átvilágítottság, az áramlás lassú vagy nincs. A víz felső rétegében (epilimnion) a zooplankton, illetve a baktériumok a gyakoribbak. A tápanyagban gazdag tavakban a hypolimnionban az intenzív oxigénfogyasztás miatt anaerob viszonyok alakulhatnak, ilyenkor előfordul a H₂S termelés.

A hőmérséklettől függően csoportosíthatjuk a tavak planktonszervezeteit:

- alacsony hőt kedvelők: -10 - +30 °C között szaporodnak
- közepes hőmérsékletet kedvelők (mezofilek): +10 - +50 °C között szaporodnak
- magas hőt kedvelők (termofilek): +25 - +90 °C között szaporodnak.

A víz zavarosságát a *szeszton* (mikrohordalék) okozza, amely alatt a lebegő vagy úszó mikroszkópikus méretű szerves vagy szervetlen anyagokat értjük. A zavarosság jelentősége a túlzott fény elleni védelemben is fontos, amellet baktériumtáplálék, adszorbeálja a mérgező anyagokat, a tápanyagokat és a baktériumoknak aljzatot jelent.

A *tavak mikroszervezetei* lehetnek a plankton részei, megtalálhatók a bentoszban, a neusztonban és a biotektonban.

Felhasznált irodalom:

Dr. Alexay Zoltán: Mikrobiológia környezetmérnök hallgatók részére, Győr, 2004

Dr. Licskó István, Dr. Szilágyi Ferenc: Felkészülési segédanyag az építőmérnöki Bsc képzés „Víz- és Környezeti Kémia és Hidrobiológia” c. tantárgyához

<http://levelezo.atw.hu/Jegyzet/hbiologia.doc>