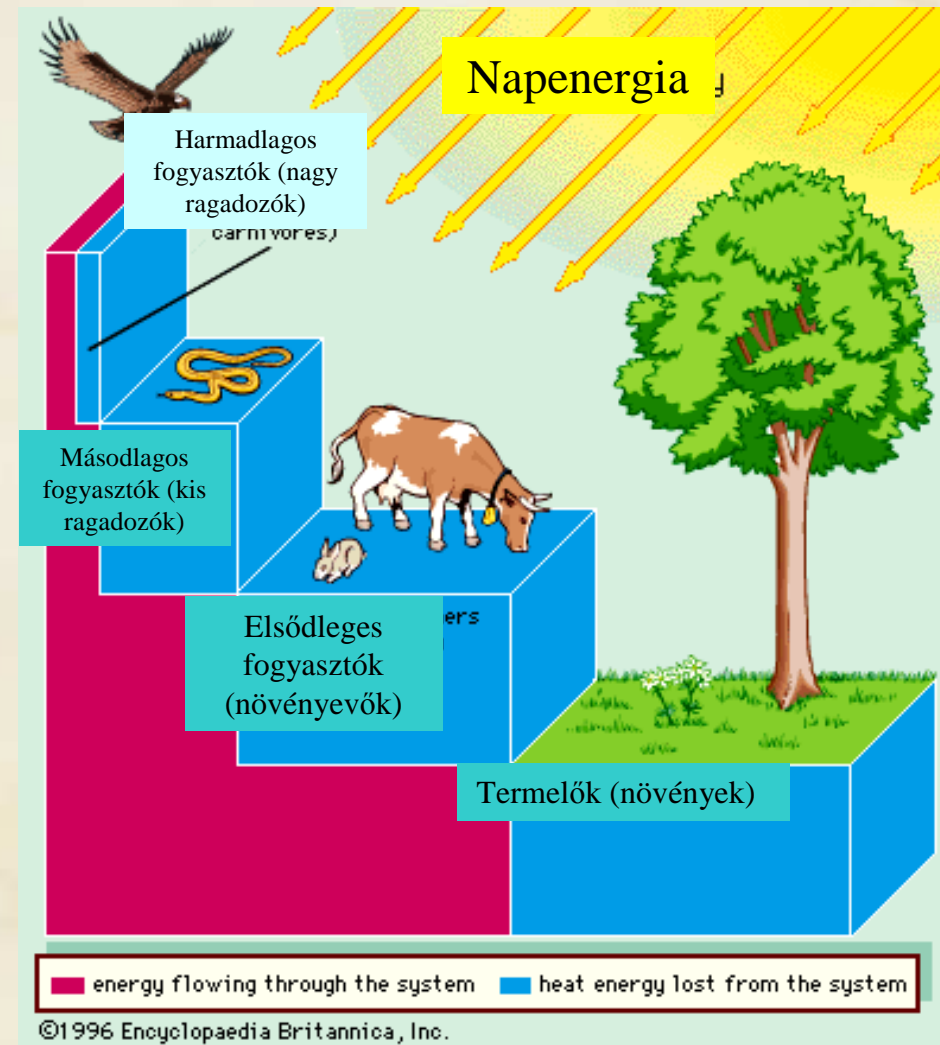



A Föld ökoszisztémája



Az ökoszisztéma

Az ökoszisztéma, vagy más néven ökológiai rendszer olyan strukturális és funkcionális rendszer, amelyben a növények, mint szerves anyag termelők, az állatok mint fogyasztók, a mikroorganizmusok, mint a holt szerves anyagot lebontó szervezetek






Az önszabályozó ökológiai rendszerek

ÖKOSZISZTÉMA = BIOLÓGIAI + ABIOTIKUS

Az ökoszisztémák többet jelentenek, mint egy biológiai rendszer. Az ökoszisztéma több, mint a közösségek összes genetikai információja által meghatározott biokémiai potenciálon alapuló, evolúcióra képes rendszer, mert a biológiaihoz hozzáadódik az abiotikus rendszer, a fizikai-kémiai folyamatok és a termodinamikai háttér és a kettő elválaszthatatlan egységet képez.

Az ökológiai rendszerek önmagukat szabályozzák. A földi ökoszisztémák nyílt rendszerek. Ha nagyobb az anyagfelvétel, mint az anyagleadás, akkor anyagfelhalmozódás jellemzi a rendszert. Folyamatos anyagvesztés elsivatagosodáshoz vezethet. Ezek a folyamatos veszteségek vagy felhalmozódások addig növekszenek, amíg be nem áll a bevételek és kiadások egyensúlya.



Az önszabályozó ökológiai rendszerek

A teljes földi ökoszisztéma legfőbb bevételei a napenergia és a litoszférából szabaddá váló elemek. Ezek a bevételek a földi ökoszisztéma különféle alrendszereiben hasznosulnak, míg végül hő és anyagcseretermékek formájában kerülnek leadásra (kiadás).

Negatív visszacsatolásról beszélünk, ha egy kiadás ellenőrzést gyakorol egy lehetséges bevétel felett, vagyis megállítja az ideális állapottól eltérő tendenciát.

Pozitív visszacsatoló rendszerek is működnek az ökoszisztémákban, amelyek az ideális állapottól való eltávolodáson fáradoznak. Ilyen folyamat például az hogy az ökológiai rendszerek növelik a produkciójukat (nem áll meg egy szinten), az elemek körforgásának sebességét, az energiahassznosulás hatékonyságát.

A visszacsatolással való szabályozás tehát nem egy stabil állapotot, hanem egy stabil trendet hoz létre, hiszen a pozitív visszacsatolás eredménye, az evolúció egy bizonyos irányba állandóan tolja az egyensúlyi helyzetet. A homeosztatikus plató az az egyensúlyi állapot, amelyen belül a rendszer negatív visszacsatolásokkal stabilizálja magát.



Az ökoszisztéma

Az ökoszisztémák az élő és az élettelen koordinált együttműködését különböző fejlettségű és hatékonyságú rendszerekben oldják meg. Mikroméretű ökológiai rendszernek tekinthetők néhány mikro-organizmus közösségét jelentő élőhelyek, például egy mikrobiológiai úton korrodeálódó vasfelület, a biológiai szennyvíztisztító biofilmje. Nagyobb léptékű ökoszisztémák a felszíni vizek és azok üledéke, vagy a szárazföldi ökoszisztémák, melyek középpontjában a talaj organominerális komplexumában élő biota jelenti az ökológiai rendszert. Legnagyobb léptékű ökológiai rendszer a „földi ökoszisztéma”, mely alatt a Föld teljes bioszféráját értjük és annak minden kölcsönhatását a litoszféra, a hidroszféra és az atmoszféra abiotikus elemeivel. A legmagasabb szintű szervezettség a közösségek együttműködése, kölcsönhatásai, homeosztázisa, anyag- és energiahasznosítása.



Biomassza termelés

A biológiai produkció folyamán megtermelt összes szerves anyagot nevezzük biomasszának.

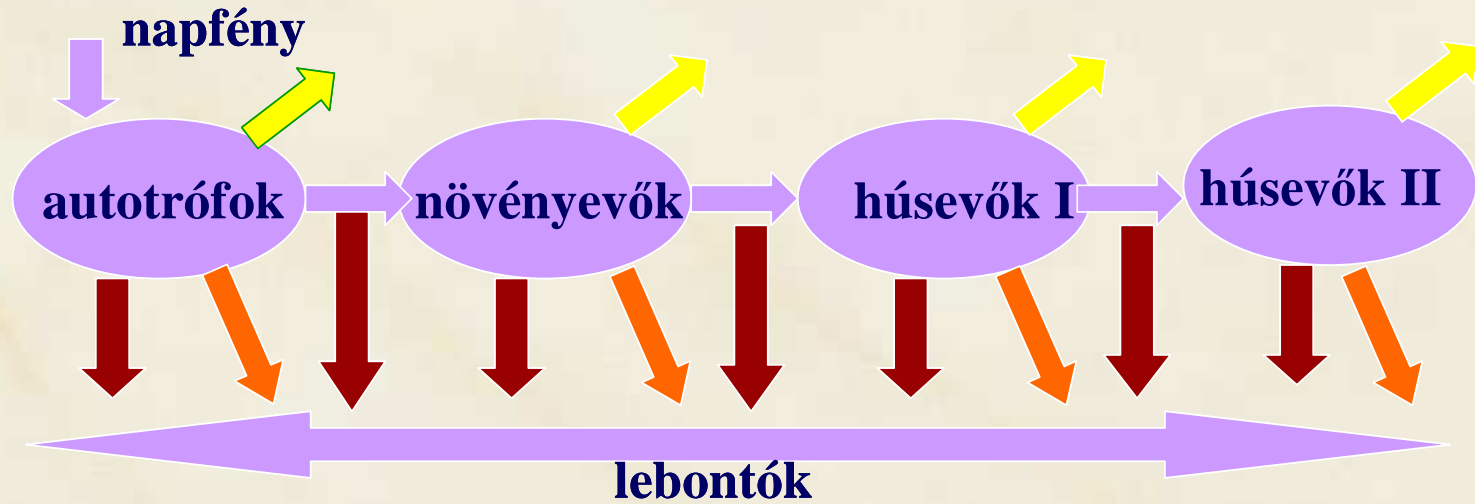
A növények és a fotoszintetizáló mikroorganizmusok (főleg algák) a Nap energiáját használják fel ahhoz, hogy az abiogén környezet anyagait biogén, szerves kötésekbe alakítsák át, hogy abból kémiai energia szabadulhasson fel. Ez által az abiogén elemeket és a Nap energiáját a táplálékláncba viszik, ezzel szemben másik része lebontás után visszajut a környezetbe, tehát folyamatos az energiaáramlás. A fotoszintézis során keletkező biomassza termelődését nevezzük elsődleges termelésnek, vagy más néven primer produkciónak. A heterotróf fogyasztó és lebontó élőlények szervesanyag-termelői folyamata a másodlagos termelés, vagy szekunder produkció.



Produktivitás

- A biomassa-termelés intenzitását a produktivitással jellemezzük. Ez a termelődő szerves anyag mennyisége egységnyi idő alatt, egységnyi területen.
- A társulások produktivitása a közösségek legfontosabb jellemzője.
- A Föld összes biomassa termelése nem egyenletesen oszlik el.
- A közösségek termelő és fogyasztó szervezetei alkotják a folyamatos energiaveszteség miatt korlátozott hosszúságú táplálékláncot. A felvehető energia kb. 10%-a hasznosul a felvétel után (így az elsődleges termelők által megkötött energiából a csúcsragadozóknál már csak 0,1% hasznosul).

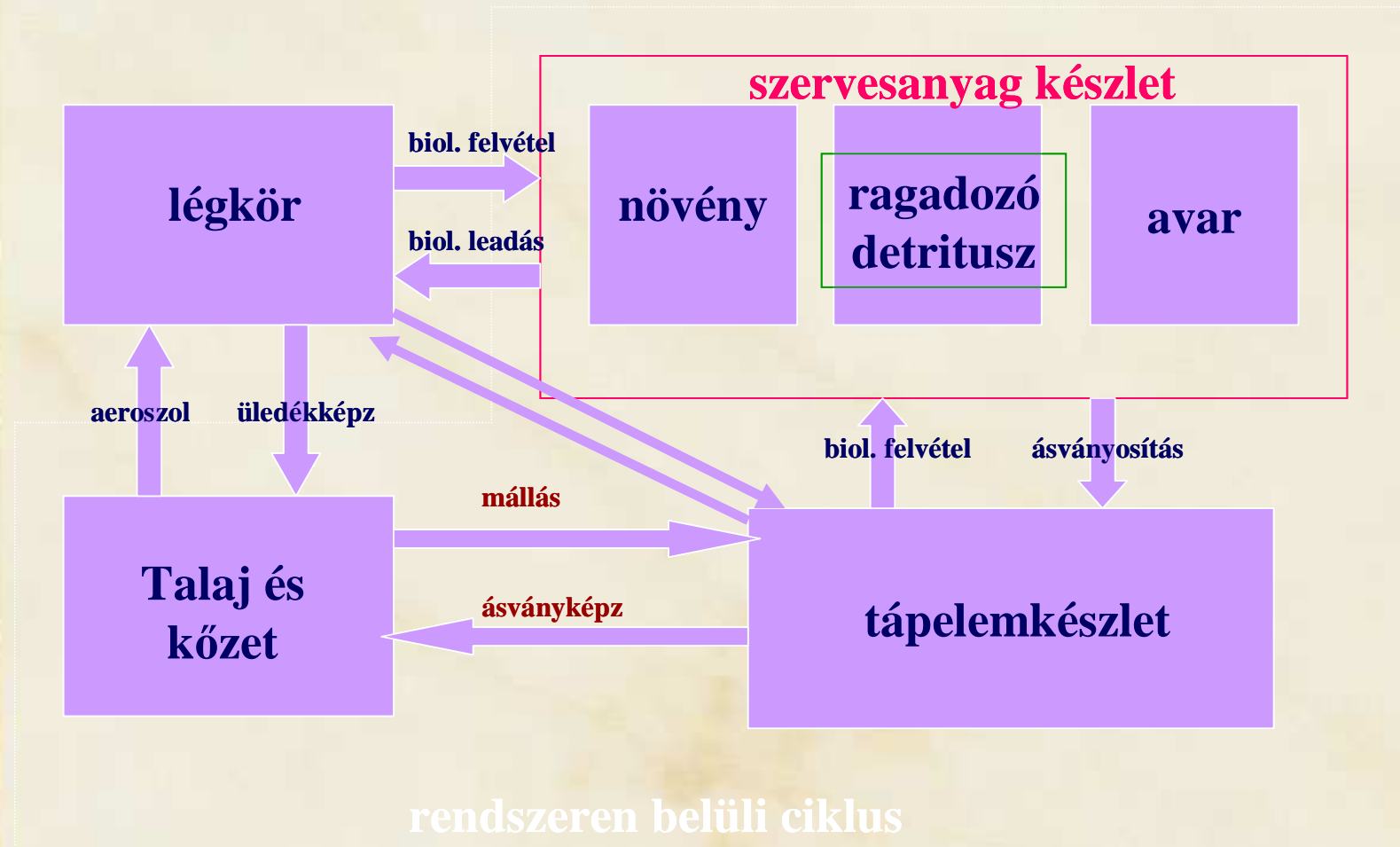
Táplálkozási láncok



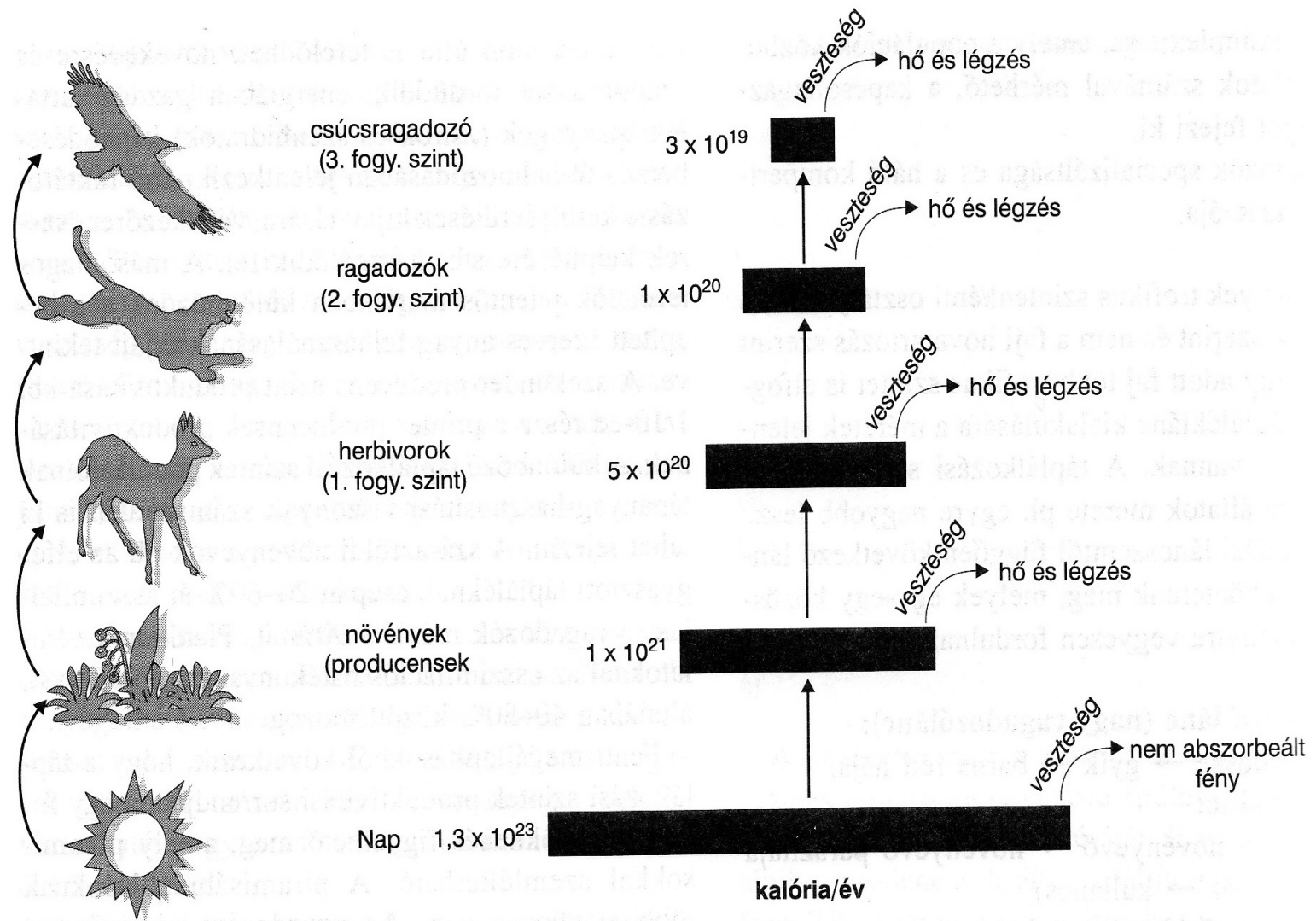
→ légzési veszteség
→ hulladékanyagok

→ tápanyagfelvétel
→ anyagcsere során

Szárazföldi ökoszisztémák tápanyagforgalma



Táplálkozási energiapiramis



3-35. ábra. Energiapiramis egy egyszerűsített tápláléklánc esetén (Szentesi–Török, 1997. alapján)



Szárazföldi táplálkozási láncok

- **növényevő lánc** (nagy ragadozólánc)
fű → szöcske → gyík → barna réti héja
- **parazitalánc**
növény → növényevő → növényevő
parazitája (cserje → őz → kullancs)
- **korhadékevő (detritusz) lánc**
avar → földigiliszta → vakond
→ egerészölyv
avar → ászkarák → lebontó baktérium

Táplálékhálózatok

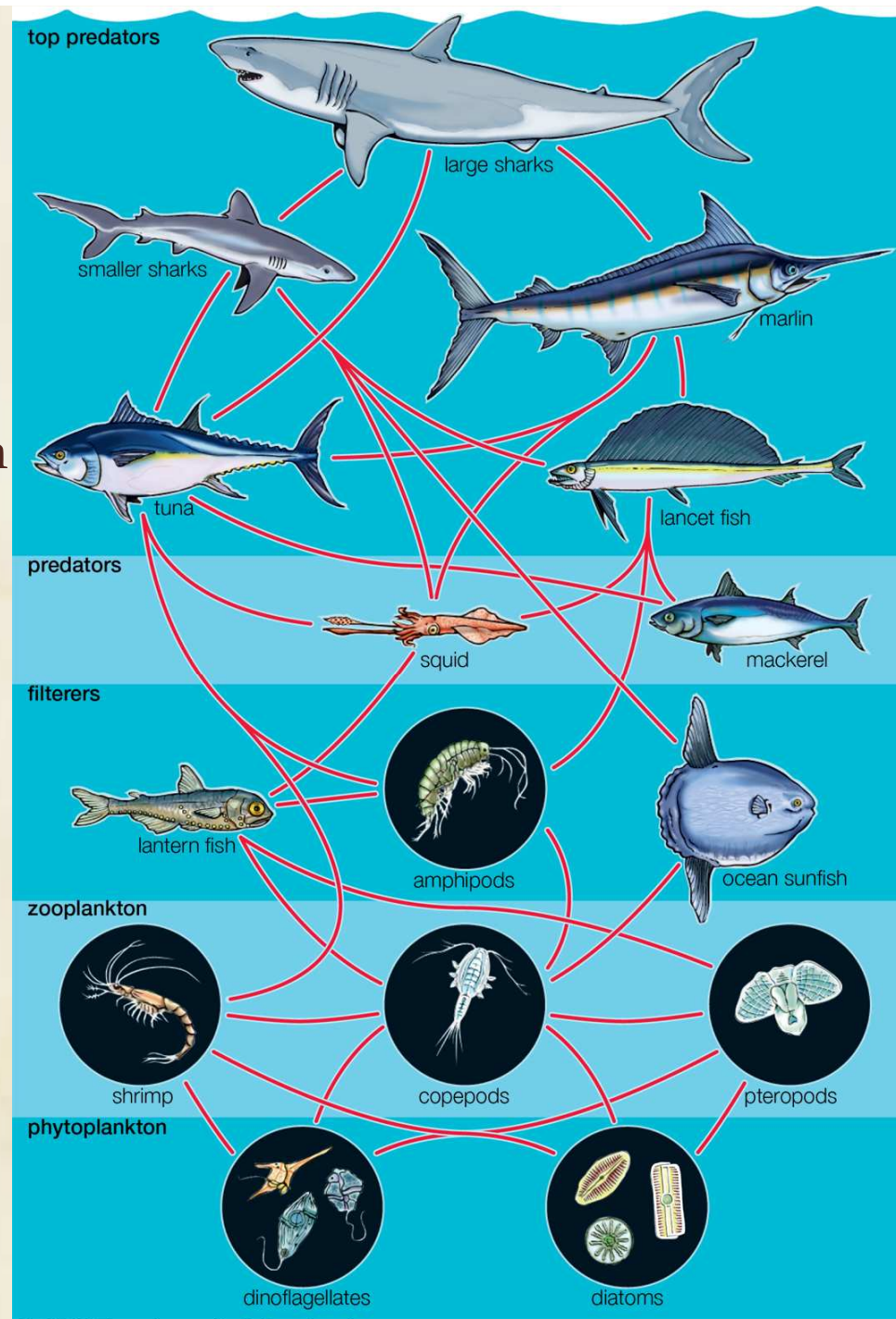
A táplálékláncok nem izolált egységek, hanem táplálékhálózatban kapcsolódnak össze. A mindenevő állatok, sokszor a ragadozók is több tápláléklánc tagjai, így létrehozva a kereszteződési pontokat, ami tovább növeli a hálózat stabilitását. Minél kevesebb az ilyen kereszteződési pont, minél egyszerűbbek a táplálékláncok, az ökoszisztéma annál sérülékenyebb.




Vízi ökoszisztémák

A vízi ökoszisztémáknál is megtalálhatóak a hasonlóan felépülő táplálkozási láncok, mint a szárazföldi ökoszisztémáknál.

A képen ennek a vázlata látható.





A vízi ökoszisztémák termelő szervezetei


A cianobaktériumok, algák és egyes nitrogén kötő szervezetek alkotják a vízi ökoszisztémák termelő elemeit. Számos cianobaktérium-faj kedvezőtlen tulajdonságai közé tartozik a toxintermelés és a kellemetlen íz- és szaganyagok termelése. A cianobaktériumok előfordulása és tömeges elszaporodása (vízvirágzás) eutróf és hipertróf vizekben egyre gyakoribb.



Mikroalgák, zooplanktonok


Az algák eukarióta, egy- vagy többsejtű, különböző méretű, alakú, szerveződésű és színű, elsődlegesen fototróf mikroorganizmusok, amelyek valódi gyökérre, szárra és levélre nem tagolódnak. Az algák által megtermelt biomassa halakig vezető két fő útja:

- alga → zooplankton → hal
- alga → üledéklakók → hal.



A vízi ökoszisztémák fogyasztó szervezetei

Az állati szervezeteket magában foglaló tápláléklánc növényevő elsődleges fogyasztókból és állati eredetű anyagokból élő másodlagos fogyasztókból áll. A határ azonban a két csoport között korántsem éles, amint azt a mindenevők táplálkozási módja is jelzi. Ennek ellenére megkülönböztetésük a tápláléklánc szerkezetének, valamint az ökoszisztémán belüli anyag- és energiaszállításnak a megértése miatt hasznos. A vízi állatok többnyire formált szerves anyagokkal táplálkoznak, de jelentéktelen mértékben például a *Daphniá*-k, a halak és a békák oldott szerves anyagokat is képesek felvenni.



A vízi ökoszisztémák fogyasztó szervezetei

- A vízi ökoszisztémákban a nyílt víz és az üledéklakó fogyasztók táplálkozási láncát különböztetjük meg.
- A vízi fauna összetételétől függően ezek maguk is számos táplálékláncból állnak össze. A nyíltvízi tápláléklánc fő tagjai a fitoplankton → a növényevő zooplankton → a ragadozó zooplankton → a nyíltvízi békés halak és → a nyíltvízi ragadozó halak.
- Az üledéklakó fogyasztók táplálkozási láncának fő tagjai az üledék algái, a vízinnövények és a szerves törmelék → a növényevő üledéklakó állatok → ragadozó üledéklakó állatok → az üledék közelében élő békés halak és → az üledék közelében élő ragadozó halak.
- A két fő táplálékláncban résztvevő fogyasztó szervezetek a szerves anyagok egy részét raktározzák, ami az egyedek tömeggyarapodásában és az adott faj biomasszájának a növekedésében mutatkozik meg.

A vízi ökoszisztémák lebontó szervezetei

A vízi ökoszisztémák lebontó szervezetei főleg baktériumokból és gombákból állnak. Az elhalt szervezetek bomlása a tavakban gyorsan és két lépésben megy végbe. Az elpusztult szervezet szerves anyag vesztese először bakteriális közreműködés nélkül autolízissel megy végbe. A zooplanktonnál a pusztulás után azonnal felszabadul a szerves anyag mintegy 20% -a, egy nap elteltével pedig a fele. A fitoplanktonnál néhány órán belül szabaddá válik a foszfor 25-75%-a. Haltetemek egy nap alatt a szerves anyaguk 25 - 30%-át vesznek el. Az intenzív bakteriális bontás csupán 12-24 órával a szervezetek pusztulása után kezdődik, aminek a helye (a felső meleg vagy az alsó hideg vízréteg) az elpusztult szervezetek ülepedési sebességétől függ. A bontásban résztvevő baktériumokba épült szerves anyag a baktérium → protozoa → zooplankton → hal fogyasztóláncon jut el a halakig. Tökéletes ásványosodásnál a termelő szervezetek hasznosítják a bomlástermékeket.





Készítette: Fekete-Kertész Ildikó

Felhasznált források:

Gruiz Katalin: Környezeti mikrobiológia és
ökotoxikológia előadás,

<http://oktatas.ch.bme.hu/oktatas/konyvek/mezgasz/kornybio/elm/1K□rnymikrobi.ppt>

http://elte.pene.hu/e107_files/downloads/download.php?fname=./6.felev/ZAROVIZSGA/kornyfoci/14.tetel.doc

<http://w3.mkk.szie.hu/dep/halt/admin/UserFiles/File/tananyagok/hidrobiologiaalapjai.pdf>