

Az ökoszisztéma



Gruiz Katalin

Környezeti mikrobiológia és
ökotoxikológia előadás

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.

Az ökológia

- Az ökológia tudománya a legkülönbözőbb méretű ökoszisztémák működését törvényszerűségeit és jellemzőit, elsősorban az anyag- és energiaforgalmat, például a biogeokémiai ciklusokat tanulmányozza.

A környezeti mikrobiológia

- A környezeti mikrobiológia kiemelten tárgyalja a mikro-organizmusok szerepét a földi ökológiai rendszerekben, különös tekintettel a biogeokémiai ciklusokban és a táplálékláncokban betöltött szerepére.
- Ennek a megközelítésnek a háttérében a biomérnök illetve az ökomérnök azon célja áll, hogy a mikroorganizmusokat és végtelen genetikai és biokémiai potenciáljukat technológiák szolgálatába állítsa.
- Hogy a mérnök a földi ökoszisztémával harmoniában tehesse ezt, ahhoz részletes ismereteket kell szereznie a földi ökológiai rendszerekről, erről a mai napig ismeretlen fekete dobozról.

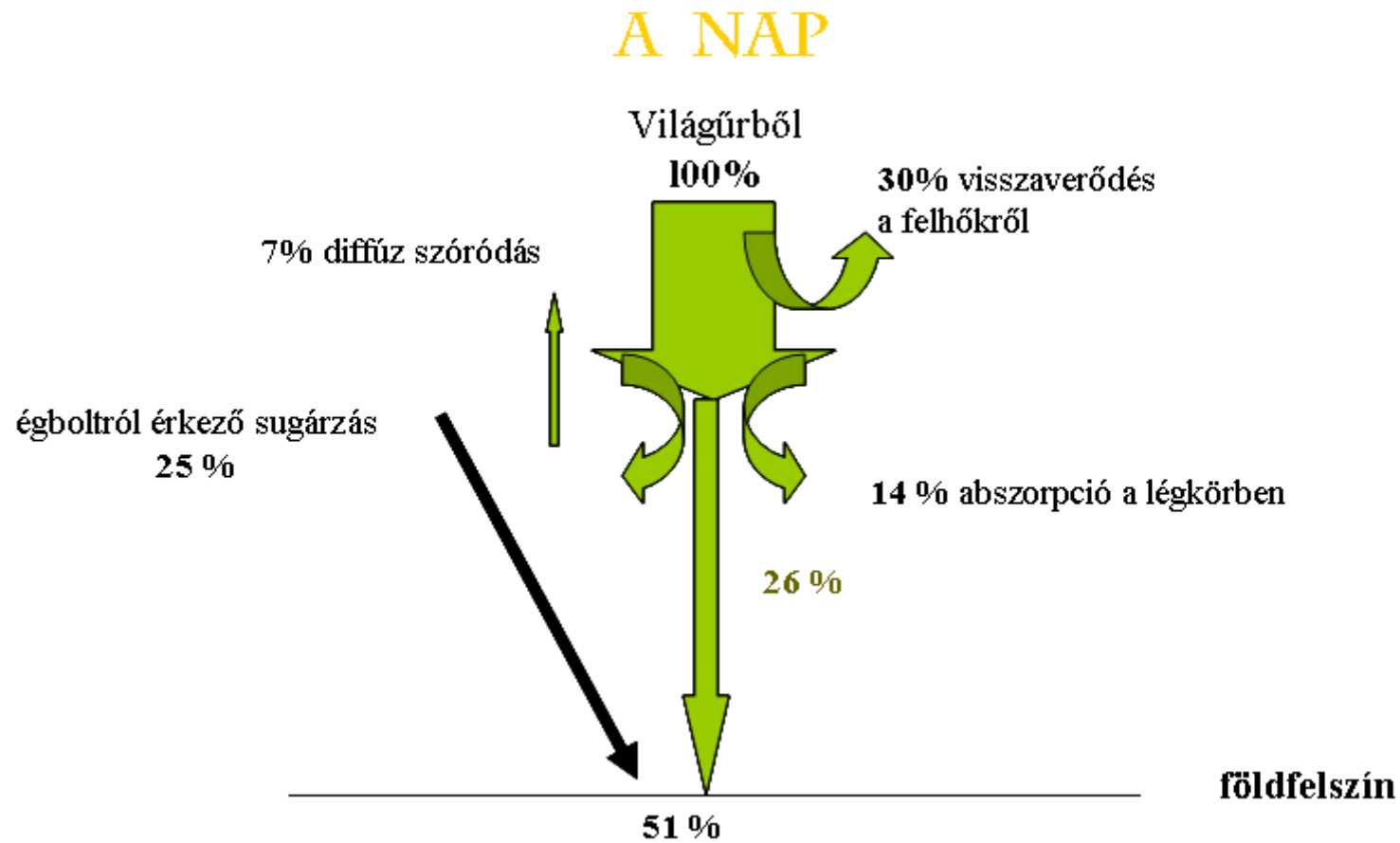
Az önszabályozó ökológiai rendszerek

- 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 alrendszerében 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 ép ökoszisztéma



Az ép ökoszisztéma

A biológiai produktivitás

A napenergia transzformálódása biokémiai energiává: 0,1-1,6 %

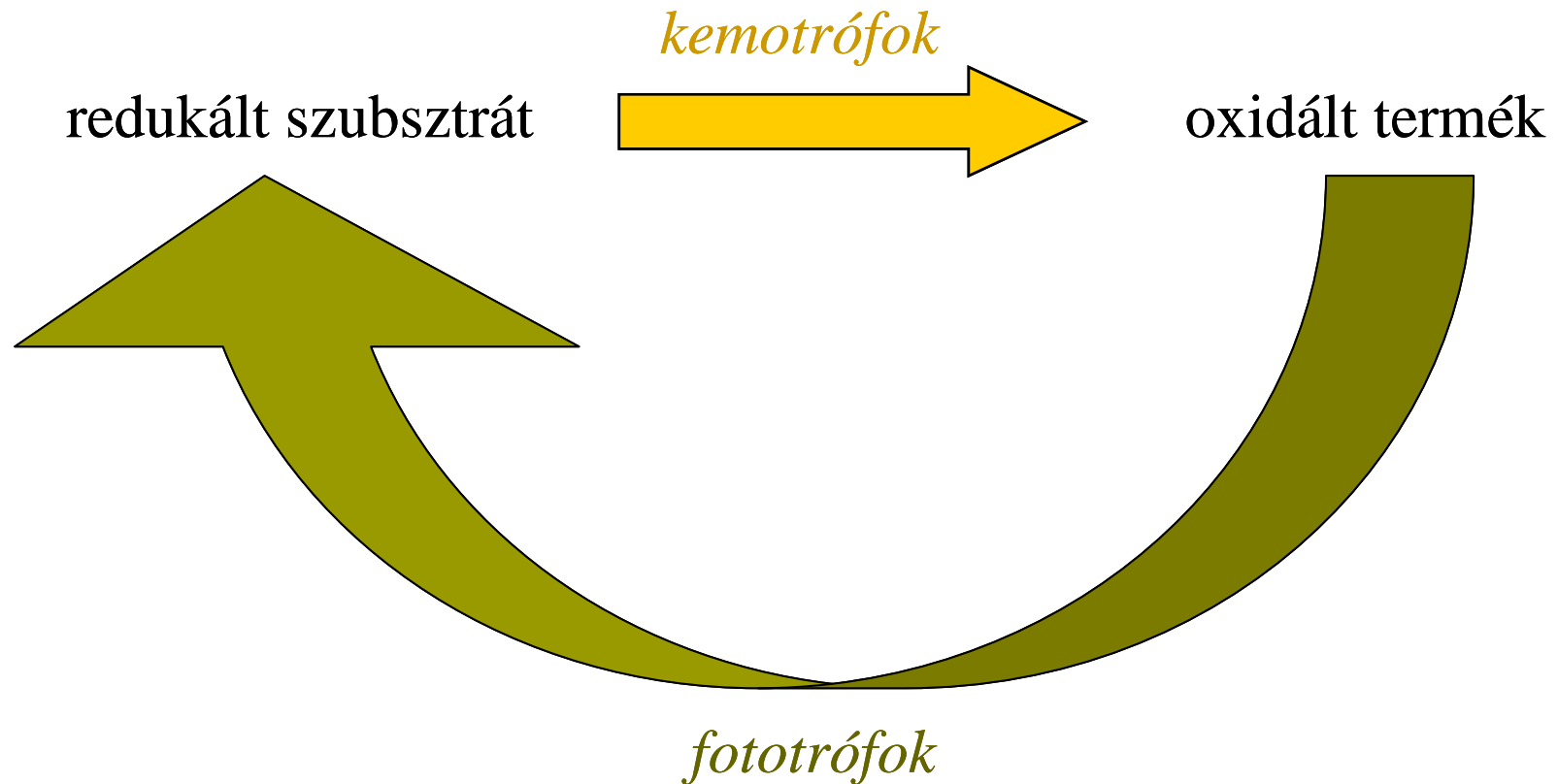
Termesztett növények energiahasznosítása:
EH

Természetes ökoszisztéma
energiahasznosítása: 2-7x EH

Fototróf élőlények

Kemotróf élőlények: fogyasztók
lebontók

Az ép ökoszisztéma



Produktivitás

Ökoszisztéma	Terület 10^6 km^2	Produkción 10^{16} kJ/év
Nyílt óceán	326	136
Parti övezetek	34	28
Sivatag és tundra	40	3,3
Préri	42	44
Tűlevelű erdők	10,0	12,5
Száraz erdők	9,4	10,0
Nedves mérsékelt erdők	4,9	16,3
Nedves trópusi erdők	14,7	123
Nem gépesített művelt ter.	10,0	12,5
Gépesített művelt terület	4, 0	20, 0

Baktériumok napenergia hasznosítása

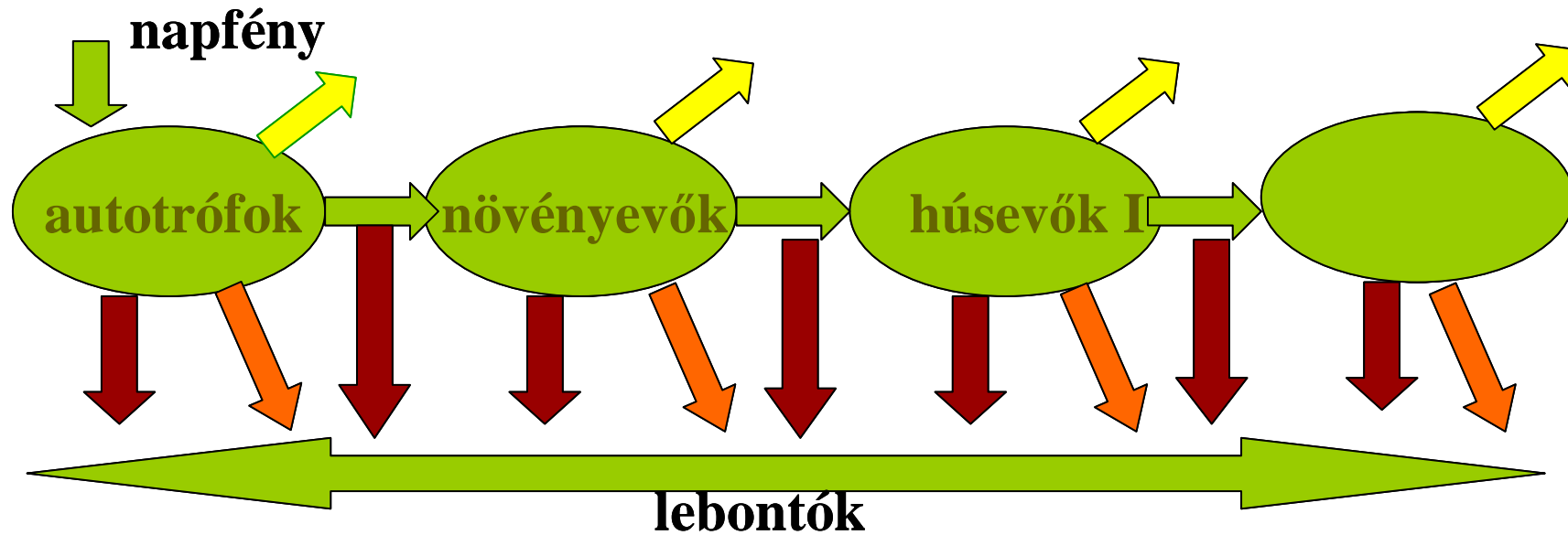
□ Thiobacillus ferrooxidans vas(II)-n
tenyésztve: $2 \text{FeCl}_2 + 2 \text{HCl} + \frac{1}{2} \text{O}_2$
 $2 \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$

□ Szoláris termálmódszerrel:

Fe (III)

Fe (II)

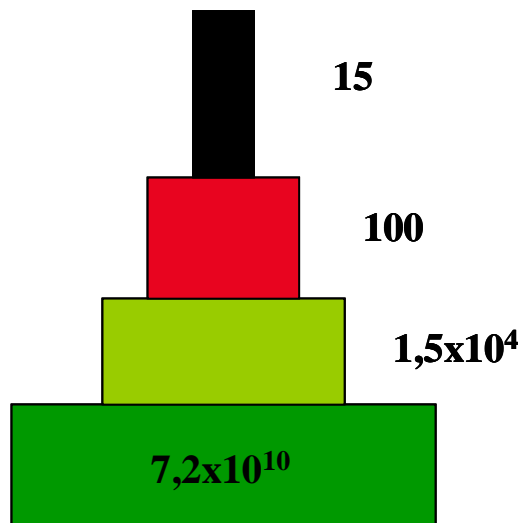
Táplálkozási láncok



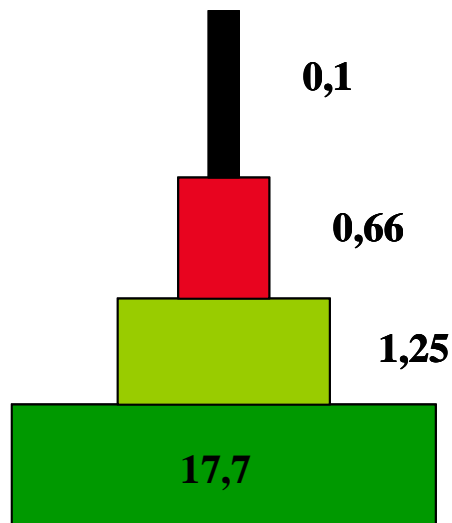
→ légzési veszteség
→ hulladékanyagok

→ tápanyagfelvétel
→ anyagcsere során

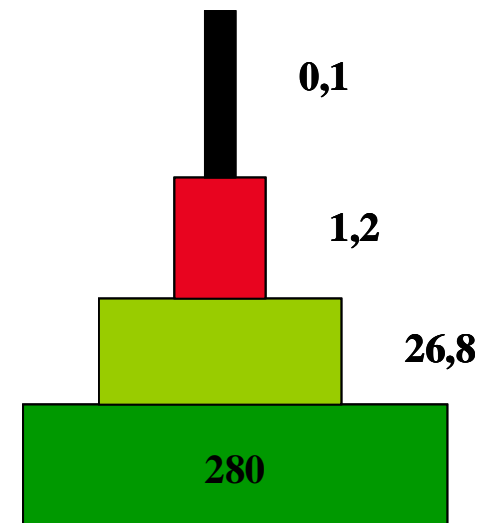
Ökológiai piramisok



Egyedszám/m²



biomassza g/ m²



produktivitás mg/ m²d

10 % szabály