

Hidrobiologie

2015

Lect.dr.Gabriela STAICU

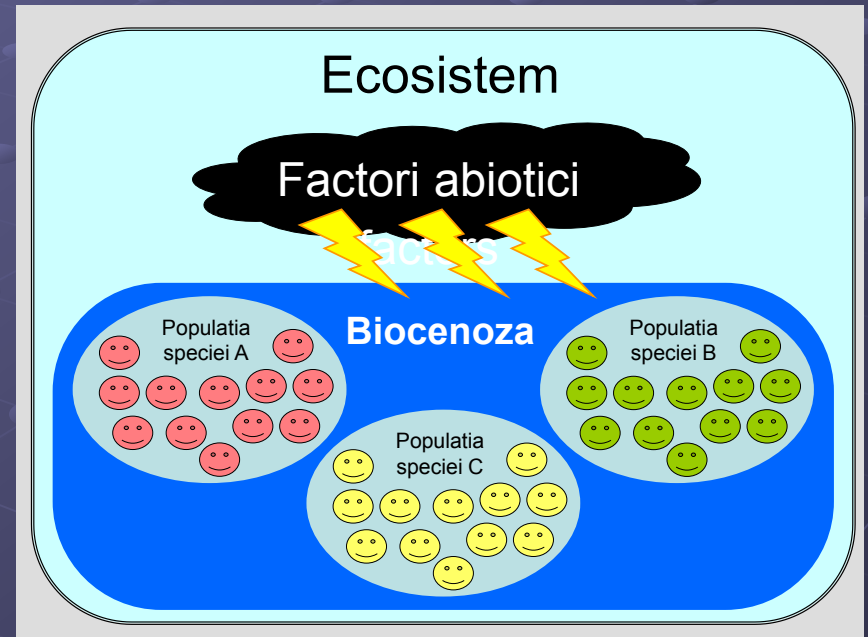
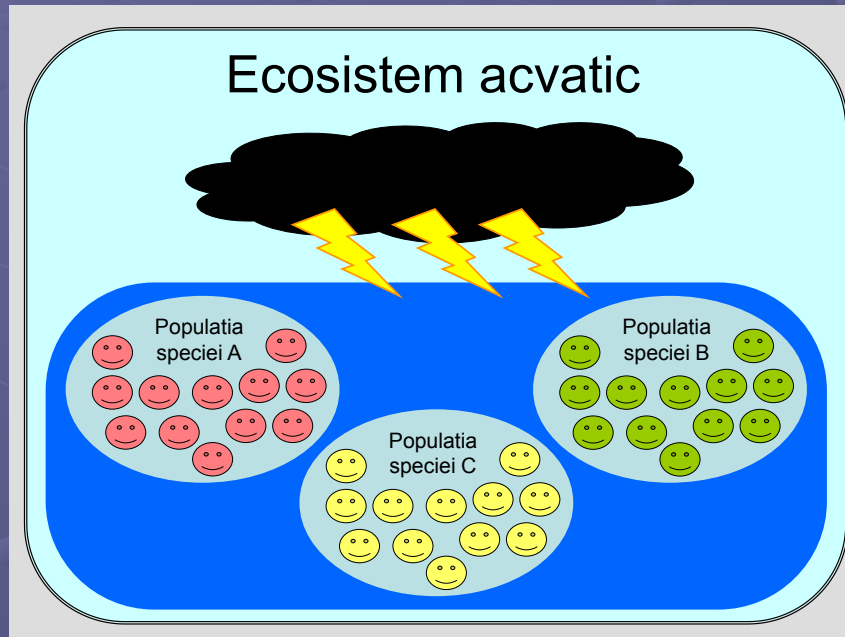
1. Ce este hidrobiologia?

Ce este hidrobiologia?

Ecologia=studiaza modul in care factorii abiotici si biotici influenteza distributia si abundenta a organismelor in sistemele ecologice

Hidrobiologia=studiaza toti factori aflati in interrelatie care influenteaza mediul acvatic

Relația hidrobiologie-ecologie

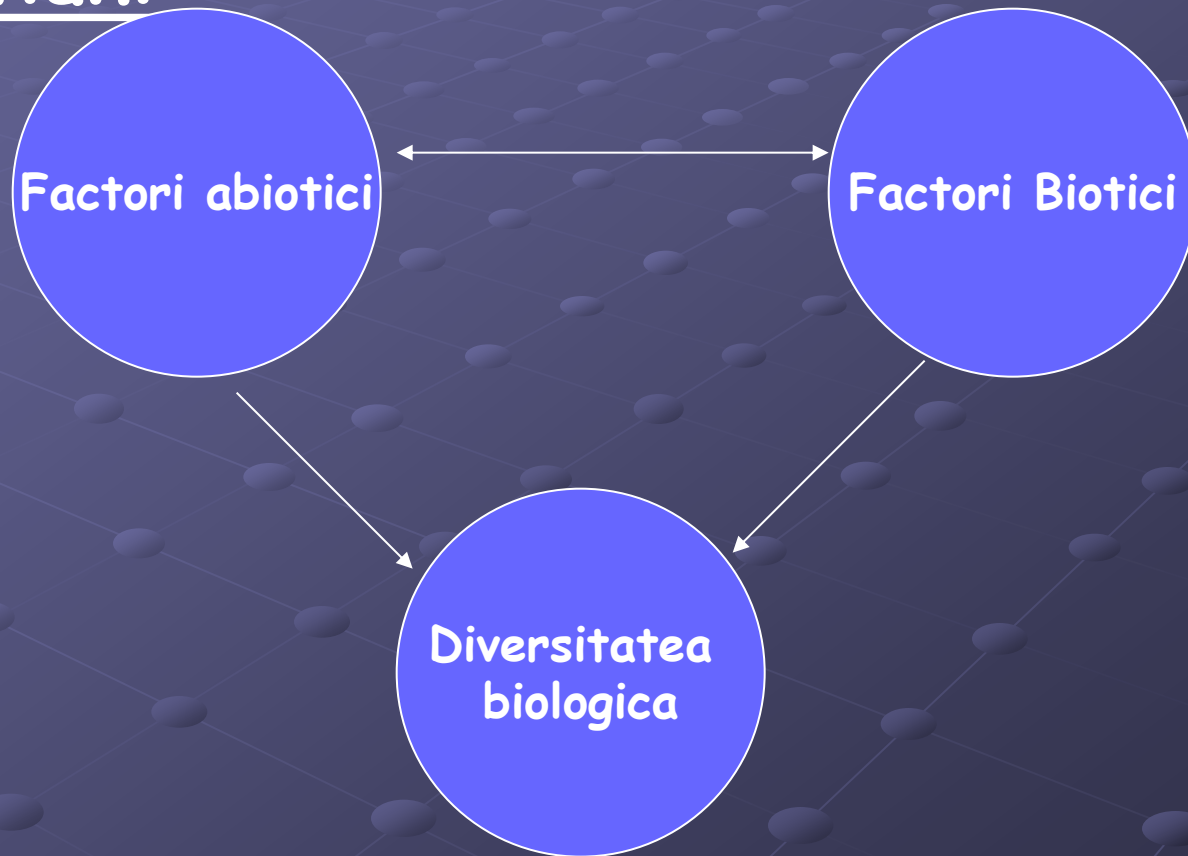


Hidrobiologie-utilitate

- Cercetare fundamentală-dezvoltarea cunoașterii;
- Fundamentează sistemele de monitorizare a mediului;
- Elaborarea de studii pentru sectorul de afaceri (exploatarea resurselor acvatice);
- Prognoze și predicții pe baza modelelor matematice (amenajarea teritoriului).

Factorii care influenteaza diversitatea biologica in ecosisteme acvatice

Interactiuni



Temperatura

Substrat

Factori
chimici

Lumina

Curent

Diversitate
biologica

Producatori

Competitie

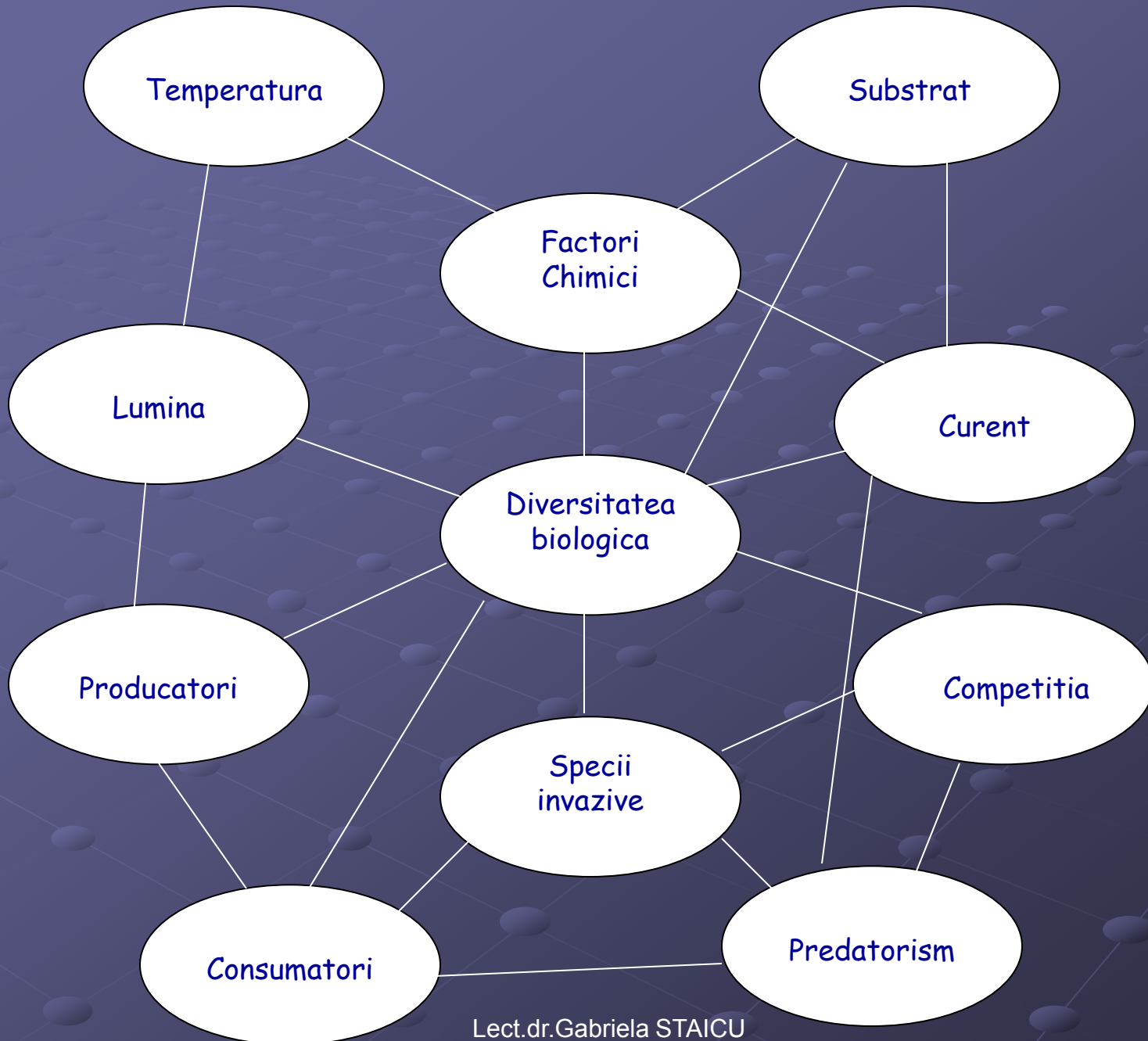
Specii
invazive

Consumatori

Predatorism

Intrebari

- Listati exemple de factori biotici care sunt influentati de factori abiotici;
- Listati exemple de factori abiotici care sunt influentati de factori biotici;



Comunitatea

■ Comunitatea=

- Mai multe populatii apartinand unor specii diferite
- Traiesc in acelasi loc
- In acelasi timp

■ Interactioneaza sau prezinta un potential de interactiune

■ Se reface intr-o componenta similara dupa incetarea actiunii unor factori perturbatori;

Ecologia comunitatilor

- Populatiile din specii diferite isi impart resursele
- Resursa= hrana, adapost (protectie), conditii pentru reproducere

Compartiment

■ Compartimentare se referă la existența unor grupuri de specii care au o probabilitate mai mare de a interacționa între ele decât cu alte specii din rețeaua trofica (1972 , Girvan și Newman 2002 , Krause et al . 2003) .

2. IZVOARE

Izvoarele [1]

- Izvoarele reprezintă o valoare estetică
- Foto: cascada formata pe Izvorul Kannon, Seyo Ehime-Japonia (nominalizat printre cel mai bune 100 de izvoare din Japonia)



Izvoarele [2]

- Apa izvoarelor este apreciată pentru puritatea sa
- In zona montană=> adesea potabilă fără tratare

■ Foto: Setsuko Martin



Categorii hidrobiologice de izvoare

■ Curs de apă = apa subterană ajunge la suprafața pământului.

■ După geologia albiei:

- pârâiaș cu pietriș pe fund- *reocren*;
- pârâiaș cu mâl sau nisip pe fund-*limnocren*;
- izvor din mlaștină sau turbărie - *helocren*.

Biocenoza izvoarelor [1]

● Izvor reocren

- Biocenoză saracă;
- Planarii (*Dugesia*, *Polycelis*),
- Crustacei (*Gammarus*),
- Gasteropode mici (*Ancylus*);
- Larve de trichoptere (*Agapetus*, *Hydropsyche*).



Biocenoza izvoarelor

[2]

● Izvor limnocren

- Biocenoză bogată;
- Specii de apă stătătoare: larve de diptere, larve și adulți de coleoptere, larve de trichoptere, crustacei viermi (*Tubifex*, *Lumbriculus*), mormoloci de broască, forme tinere de *Salamandra maculosa* .



Biocenoza izvoarelor

[2]

Izvor helocren

- Biocenoză săracă;

Izvoare mixte

- Biocenoză bogată;
- Ex. Izvorul râului Moldova: *limnoreohelocren*

Clasificarea hidrogeologică a izvoarelor

■ Clasificarea izvoarelor după concentrația în săruri minerale

- cu apă saraca în ioni;
- cu apă bogata în ioni ("dura");
- cu apă cu concentrație foarte ridicata de săruri (izvoare cu apă sărată).

■ Izvoarele se pot clasifica după debitul pe care îl prezinta.

■ Clasificarea propusă de O. Menzer în 1923 este încă utilizată pentru ilustrarea debitului izvoarelor.

Importanța și protecția izvoarelor

- izvoarele funcționează ca o importantă sursă de apă în ecosistemele aride;
- izvoarele pot servi drept indicatori de schimbare a acviferelor locale sau regionale.

Clasificarea geologică a izvoarelor după debit (Menzer, 1923)

Magnitudine	Debit (L/s –mL/s)
Magnitudine 1	>2800 L/s
Magnitudine 2	280 - 2800 L/s
Magnitudine 3	28 - 280 L/s
Magnitudine 4	6.3 - 28 L/s
Magnitudine 5	0.63 - 6.3 L/s
Magnitudine 6	63 - 630 mL/s
Magnitudine 7	8 - 63 mL/s
Magnitudine 8	<8 mL/s
Magnitudine 0	Izvoare secate

Risc de contaminare-Izvoare

Un exercițiu pentru izvoare cuprinde următoarele întrebări

- Este izvorul localizat mai jos sau în aval față de o sursă de poluare recunoscută?
- Apa de ploaie dispare în sol foarte repede?
- Pânza de apă subterană este foarte aproape de sol în locurile unde se găsesc ferme de animale, zone de pășunat sau alte asemenea?
- Operatorul rețelelor de alimentare cu apă potabilă și de canalizare răspunde și de calitatea apei subterane?
- Este zona din apropierea izvorului prevăzută cu un gard care împiedică pătrunderea animalelor?
- Este semnalizată zona corespunzător pentru a atrage atenția oamenilor să nu efectueze în apropierea sa diverse operațiuni contaminante?

3. Izvoare termale

Izvoare termale

- Când temperatura straturilor geologice străbătute de apa izvoarelor este ridicată;
- Temperatură depășește 30°C;
- În vecinătatea izvoarelor termale trăiesc taxoni care sunt adaptați acestor temperaturi - în România:
 - protozoarul *Nasula elegans* (50-52°C);
 - crustaceul *Cipris balnearis* (45°C);
 - pești cum ar fi *Scardinius racovitzai* (28-35°C).

 Apele termale și termominerale sunt generate de apele de adâncime, cantonate de-a lungul faliilor geologice majore.

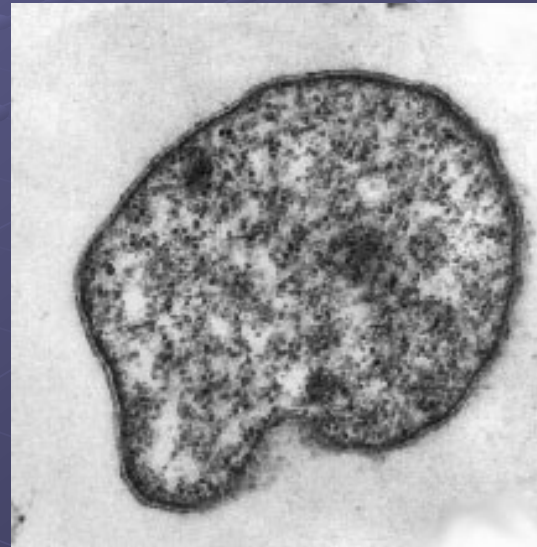


Vietuitoare extremofile

■ Caracteristicile extremofilelor:

- Organisme care trăiesc în condiții extreme de temperatură, aciditate, salinitate, presiune;
- Cele mai multe extremofile sunt bacterii sau archaea (materialul genetic este imprastiat in masa celulei in loc sa fie concentrat in nucleu)

■ Archaea (foto microscop electronic)



Tipuri de extremofile –intilnite in apele geotermale

■ Termofile

■ Acidofile

■ Termoacidofile

■ Foto: Bruce Mountain

■ Izvor geotermal,
Ōrākei Kōrako (Noua
Zeelanda)



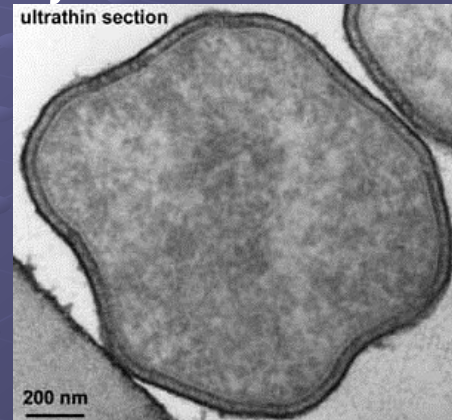
Termofile [1]

- Temperatura de fierbere a apei este 100°C.
- Totusi, unele insecte si crustacee pot trai la temperaturi de pana la 50°C, iar unele plante si fungi supravietuiesc pana la 60°C.
- Peste aceasta temperatura singurele organisme care supravietuiesc sunt unele grupuri de bacterii si de archaea.

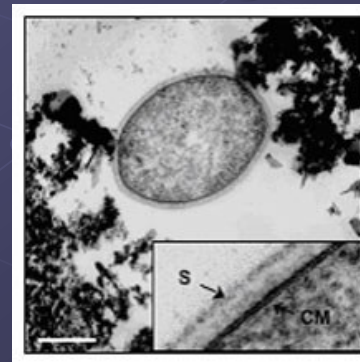
Termofile [2]

- **Strain 121: viata deasupra punctului de fierbere este posibila!**
- *Pyrolobus fumarii* si Strain 121 (ambele specii sunt archaea)
- *Pyrolobus* traieste in adancurile oceanului langa izvoarele (“vents”) hidrotermale si se reproduce pana la maximum 113°C.
- Strain 121, recent descoperita (2009) se reproduce pana la 121°C.

■ *Pyrolobus fumarii*



■ Strain 121



Până la ce temperatură există viață?

- Se crede, deși încă nu s-a dovedit, că temperatura maximă la care s-ar putea întâlni micro-organisme este de aproximativ 150°C.
- La 150°C legăturile chimice ale unor biomolecule esențiale pentru viață (cum ar fi amino-acizii) încep să se desfacă.

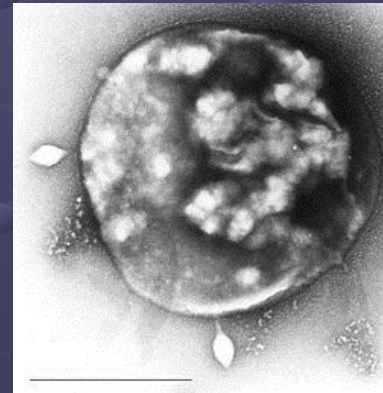
Acidofilele

- Originea conditiilor foarte acide este adesea legata de transformarea chimica a sulfului

- Cele mai multe tipuri de acidofile (bacterii si archaea) traiesc in prezenta sulfului

- *Alicyclobacillus acidocaldarius* (bacterie) moderat termofila

- *Sulfolobus acidocaldarius* (archaea) – extrem termofila



4. Gheizere

Gheizere

- Un gheizer este o subcategorie de izvoare, caracterizat prin descărcarea intermitentă a apei, însoțită de abur.
- În general, gheizerele sunt localizate în zone vulcanice active, și chiar efectul de gheizer este cauzat de apropierea magmei
- Apa străbate peste 2000 de metri până la suprafață
- Multe se întâlnesc în Islanda (Gheizerzul Strokkur, foto dreapta), dar și în Rusia (Kamceatka)



Biologia gheizerelor

- In apa caldă a gheizerelor se întâlnesc procariote termofile (nici un organism eucariot nu poate supraviețui unor temperaturi mai ridicate de 60 °C)

- Observațiile au demonstrat ca viața poate exista și la temperaturi mai ridicate decât 73 °C, temperatura la care ADN este distrus, unele chiar la temperaturi mai ridicate de 100 °C (termofile)

- Tokaanu geyser-inconjurat de bacterii

- Foto: Duncan Graham

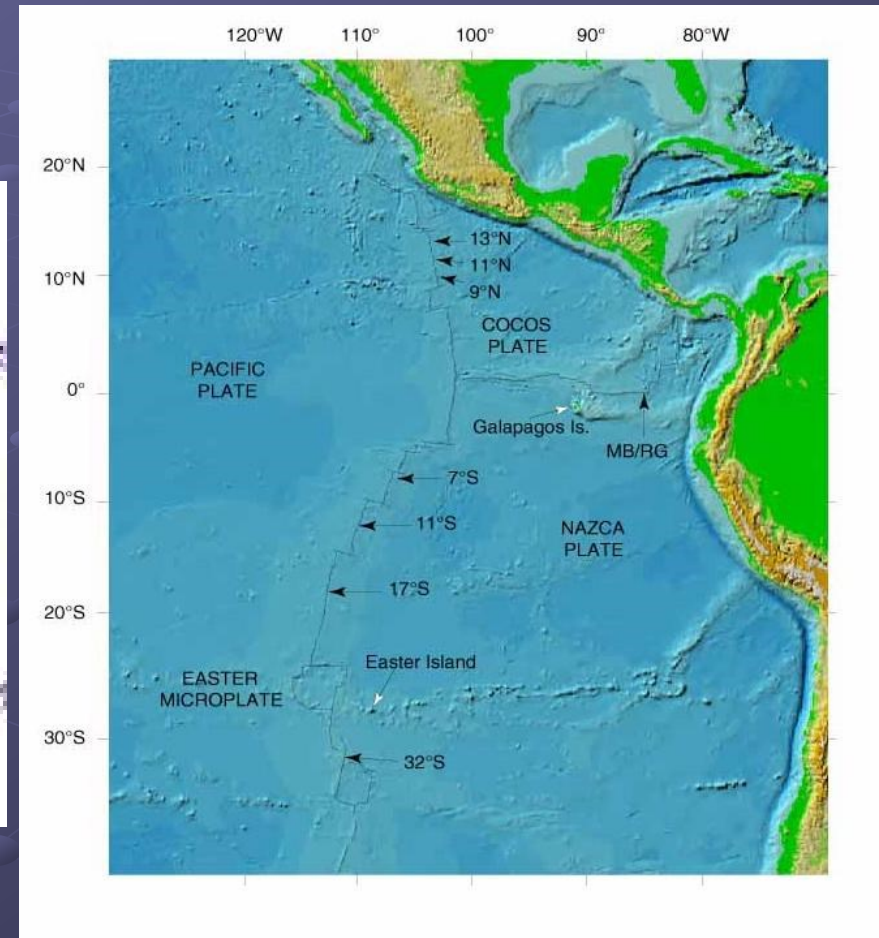
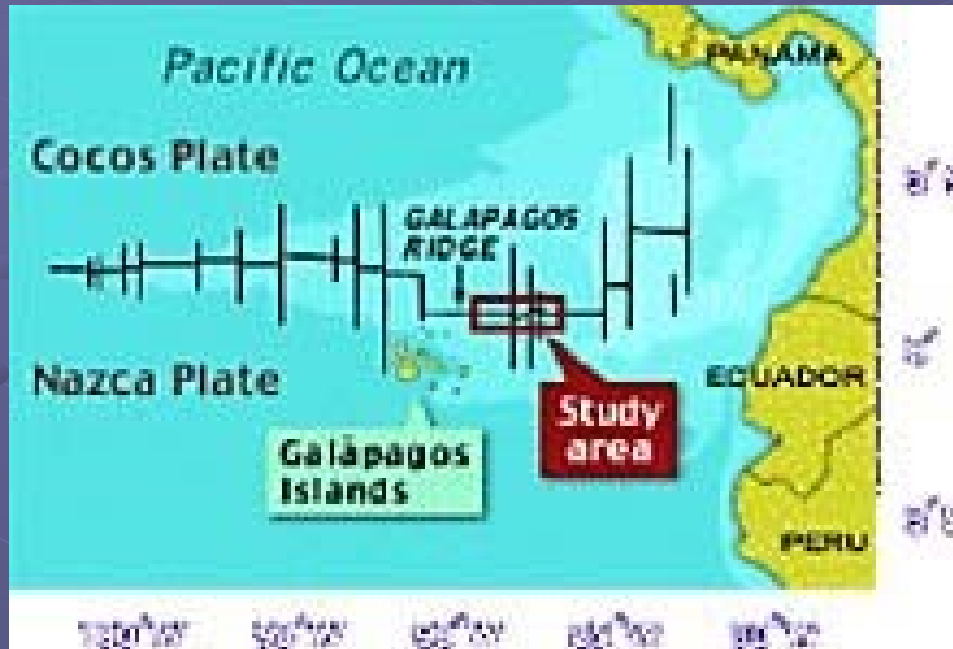


5. Viața în ape termale submarine

Viata în absența luminii solare și a oxigenului (chemosinteza)

Riftul Galapagos

● Harta riftului



Descoperirea vieții în absența luminii solare și a oxigenului

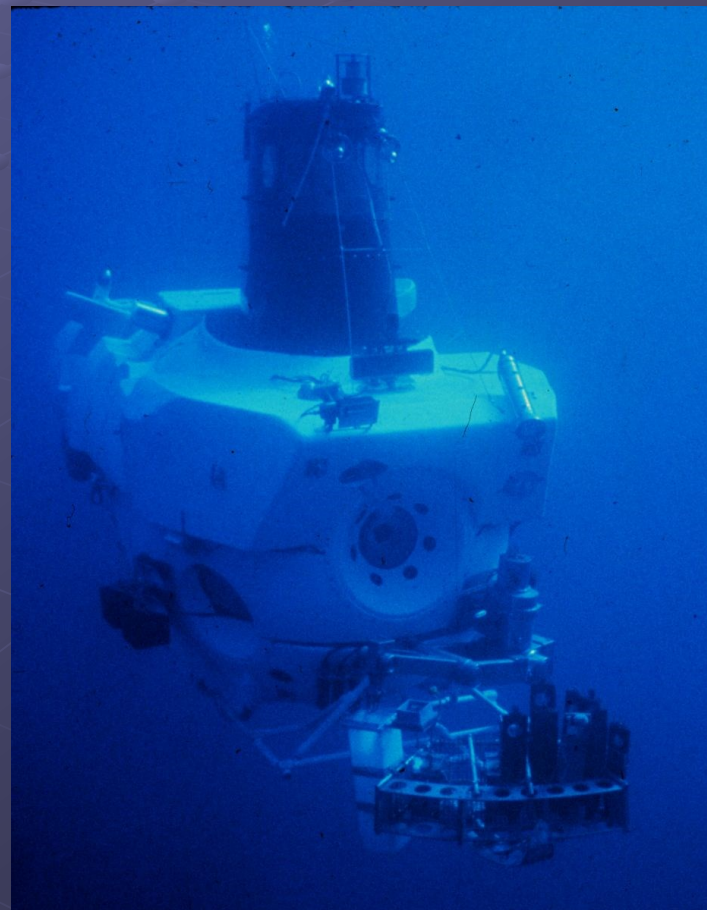
- Geologii marini au studiat variația temperaturii în Riftul Galapagos, la o adâncime 2500 metri – au identificat cu certitudine izvoare submarine termale în **mai 1976.**
- Un vehicul subacvatic suspendat pe cablu (“Alvin”) a detectat la 40 de metri de muchiile vulcanice o pană de descarcare (“plume of vent discharge”) voluminoasă, și a început să fotografieze fundul oceanului
- Spre surpriza tuturor, în fotografii s-a observat o densă și productivă comunitate bentică ce trăia în imediata vecinătate a gurilor de descărcare.

Submerisibilul ALVIN

■ Alvin, lansarea

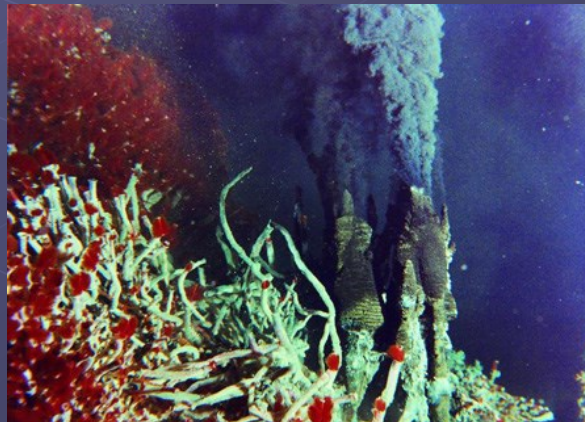


■ Alvin in explorare



Viermii tubulari marini de izvor submarin termal

- ❶ Viermii tubulari marini nu au gură, nici tract digestiv. În schimb, bacteriile chemosintetice ce trăiesc în țesuturile lor le furnizează hrana;
- ❷ Hemoglobina (care transportă hidrogenul sulfurat de la aceștia la bacterii) colorează viermii în roșu.



Creaturile izvoarelor termale submarine

🔍 Moluste și un crab



Hidrobiologie

■ Mulțumesc pentru atenție!



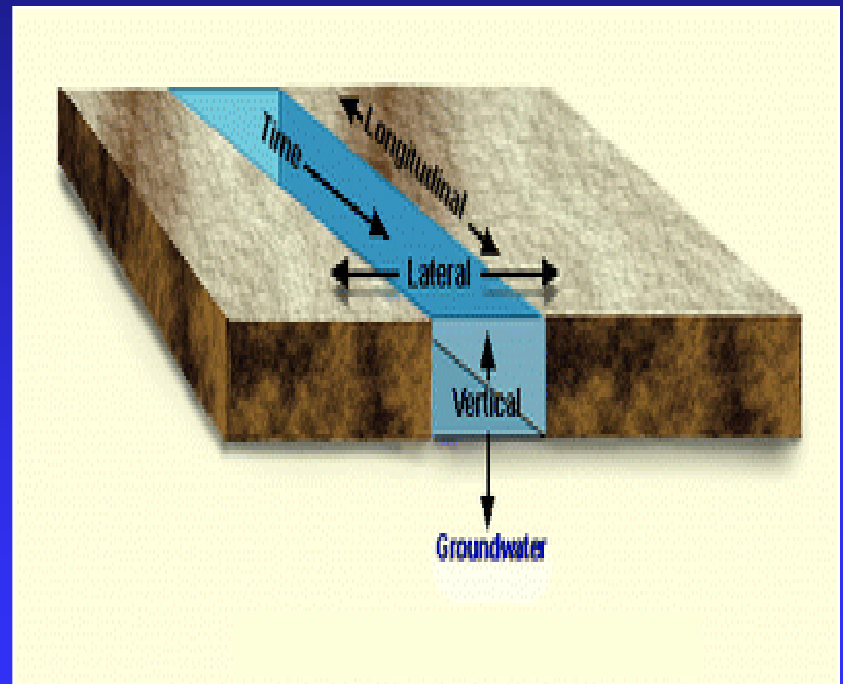
Hidrobiologie

Ecosisteme lotice (1)

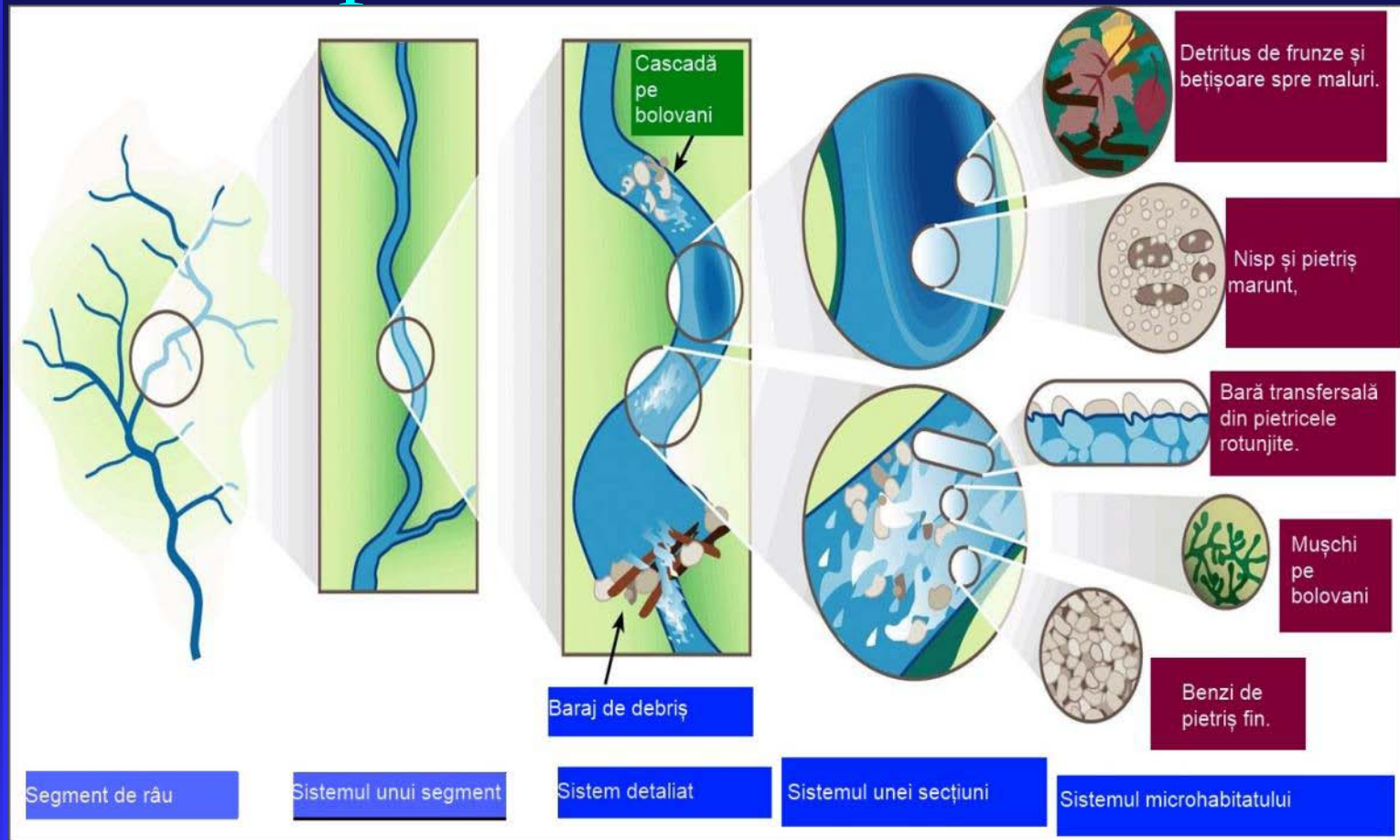
Lect.dr. Gabriela STAICU
Universitatea Ecologică București

Sisteme lotice

- Patru dimensiuni:
 - Longitudinala
 - Laterală
 - Verticală
 - Timp



Scara spatiala



Ecosisteme lotice

- Sunt controlate de curent
 - stratificare termica redusa;
 - distributia oxigenului aproape uniform.
- Sursa majora de energie=material alohton
- **Lotic:** ape curgatoare (izvoare, rauri)
- **Lenitic:** ape statatoare

Tipuri de materie organica-dupa provenienta (1)

A. Materie organica alohtona

-Frunze si “ace” (cazul coniferelor)

- ☐ Plante ierboase
- ☐ Tufarisuri
- ☐ Copaci

- Lemn

- Materie fin particulata

- ☐ Resturi de excremente animale
- ☐ Sol

Tipuri de materie organica-dupa provenienta (2)

B. Materie organica autohtona

- Alge
- Muschi
- Macrofite vasculare

Tipul de materie organică-dupa marimea particulelor

- Materie organica dizolvata

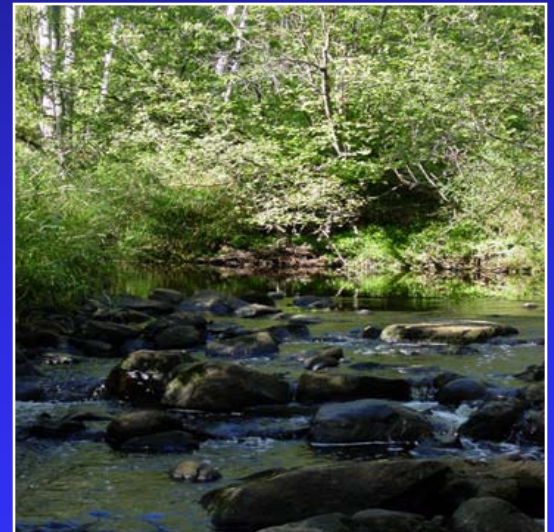
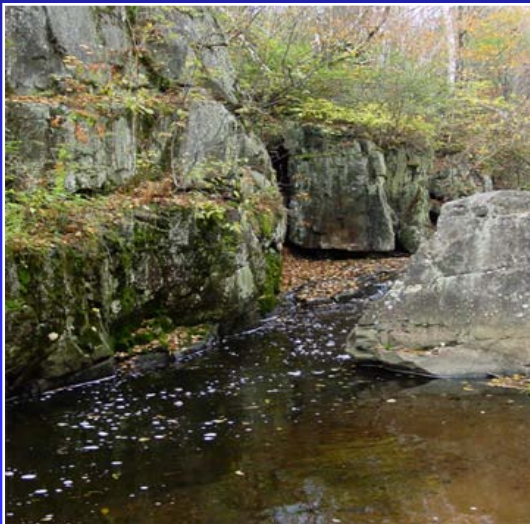
-compusi organici
care provin din
frunze, radacini,
organisme moarte

- Materie organica particulata

-materie organica grosier
particulata: material
lemnos & frunze > 1 mm
-Materie organica fin
particulata : fragmente de
frunze < 1 mm

Variatii sezonale in cantitatea de materie organica particulata

- Concentratii scazute iarna
- Concentratii ridicate vara



“Soarta” materiei organice

- Materia organică care intra în râuri poate fi (procentele estimate sunt aproximative și variabile):
 - “Stocată” în maluri și la nivelul canalului de curgere (25%)
 - Exportată în aval (50%)
 - Metabolizată și respirată sub formă de CO_2 de organisme (25%)

“Stocarea” materiei organice

- Factorii care determina cresterea timpului de retentie sunt: aglomerarile de detritus, baraje facute de castor, luncile inundabile si caracteristicile geomorfologice ale fluxului sau râu care împiedică curgerea apei.



Producatorii primari

- Fitoplancton:
 - reprezentat prin **diatomee** care constituie peste **50% din fitoplancton, cloroficee, cianoficee,**
- Producatorii din bioderma (perifiton) –comunitati de alge care sunt atasate de suprafata sedimentelor sau de vegetatia de macrofite
- Macrofite acvatice.

Perifiton-Biofilm

Periphiton - "plante" în jurul unui alt obiect (de exemplu, diatomee, ciuperci, bacterii, alge filamentoase), de obicei anexat la resturile lemnoase pietriș, nisip / silts,

Biofilm - o peliculă subțire organic compus dintr-un amestec de organisme



Analiza periphytonului

- Monitorizarea biomasei de periphyton (clorofila a) – productivitatea
- Monitorizarea contaminării cu poluanți



Factorii care influențează modele de distribuție ale perifiton-ului

- Lumina
- temperatura
- curent
- substrat
- Efectul de spalare al inundațiilor
- “Razuirea” realizata de nevertebrate
- Chimia apei (substanțe nutritive și alcalinitate)

[Macrofitele acvatice]

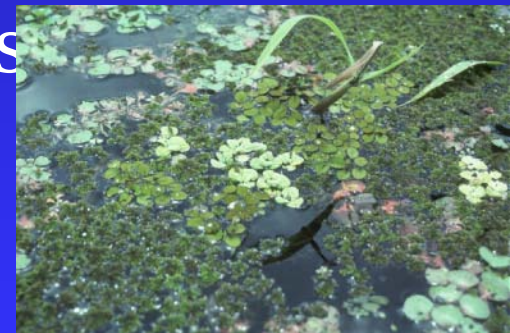
- Macrofite acvatice sunt plantele vizibile, care domina zone umede, lacuri adânci, și raurile .Acest termen include:
 - Angiospermelor acvatice (plante cu flori)
 - Pteridophytes (ferigi)
 - Briofite (mușchi)



[Macrofite acvatice]

- Macrofite sunt împărțite în patru categorii bazate pe obiceiul lor de creștere;
 1. Plante plutitoare neatașate: radacinile pot fi prezente, atârnă liber în apă și nu sunt ancorate în partea de jos

(*Lemna sp*)



[Macrofite acvatice]

- 2. Macrofite acvatice atasate plutitoare
- Au frunze, care plutesc pe suprafață, dar tulpinile lor sunt sub suprafață, și rădăcinile lor ancoreaza planta în substrat.



[Macrofite acvatice]

- 3. Macrofite acvatice submerse-intreaga suprafata a plantei este sub apa.
Potamogeton sp, Elodea sp



[Macrofite acvatice]

- 4 Macrofite acvatice emerse-au radacinile in apa, dar tulpinile și frunzele la suprafata apei



Macrofite acvatice-Rol

- Macrofite acvatice joacă un rol vital în ecosistemele acvatice
- Ei sunt producătorii primari;
- Acestea furnizează un substrat pentru alge și nevertebrate și adăpost pentru peștii din stadii tinere.
- Ele prind sedimentul și ajută la stabilizarea râurilor și a malurilor .

Notiunea de detritus

- Detritus este toata materia organică moartă, distincta de materiei organice vie și anorganice.

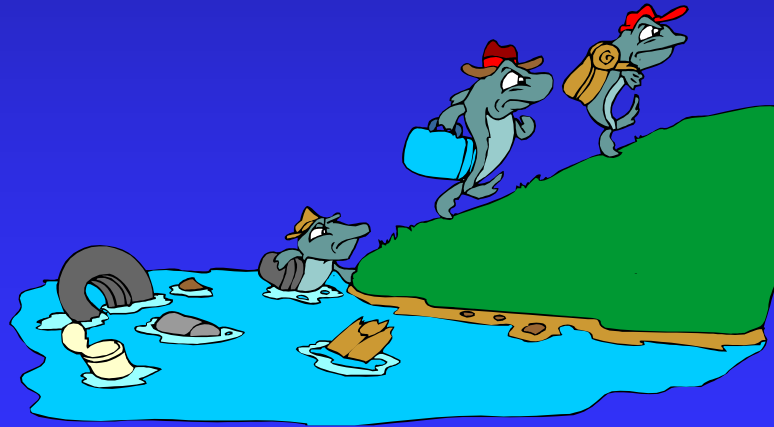
Fauna fitofila-fauna atasata macrofitelor

- Ecosisteme lotice
 - organsime bentonice distribuite pe macrofite (submerese mai ales)
- Ecosisteme lenitice
 - compartiment complet diferit de bentos, format din larve de insecte, pesti, gasteropode

Compartimentul-bentos

Bentosul din râuri este
format în principal din

- biotecton
- zoobentos.



Zoobentos râuri

- Zoobentosul râurilor de munte constă din specii de : turbelariate, oligochete, gasteropode, amfipode (*Gammaridae*), insecte efemeroptere, plecoptere, trichoptere, spongieri, briozoare, hidracarieni.



Compartimentul - Bentos

Biotectonul sau bioderma este format din **hidrobionți sesili, plante și animale**, de obicei microscopici.

- ***Producătorii din biotecton*** sunt reprezentați prin specii de
- **diatomee** (*Synedra, Cymbella, Gomphonema*),
- **cloroficee** (*Cladophora, Oedogonium*),
- **cianoficee** (*Nostoc, Ligbya*),
- **mușchi** (*Fontinalis*).

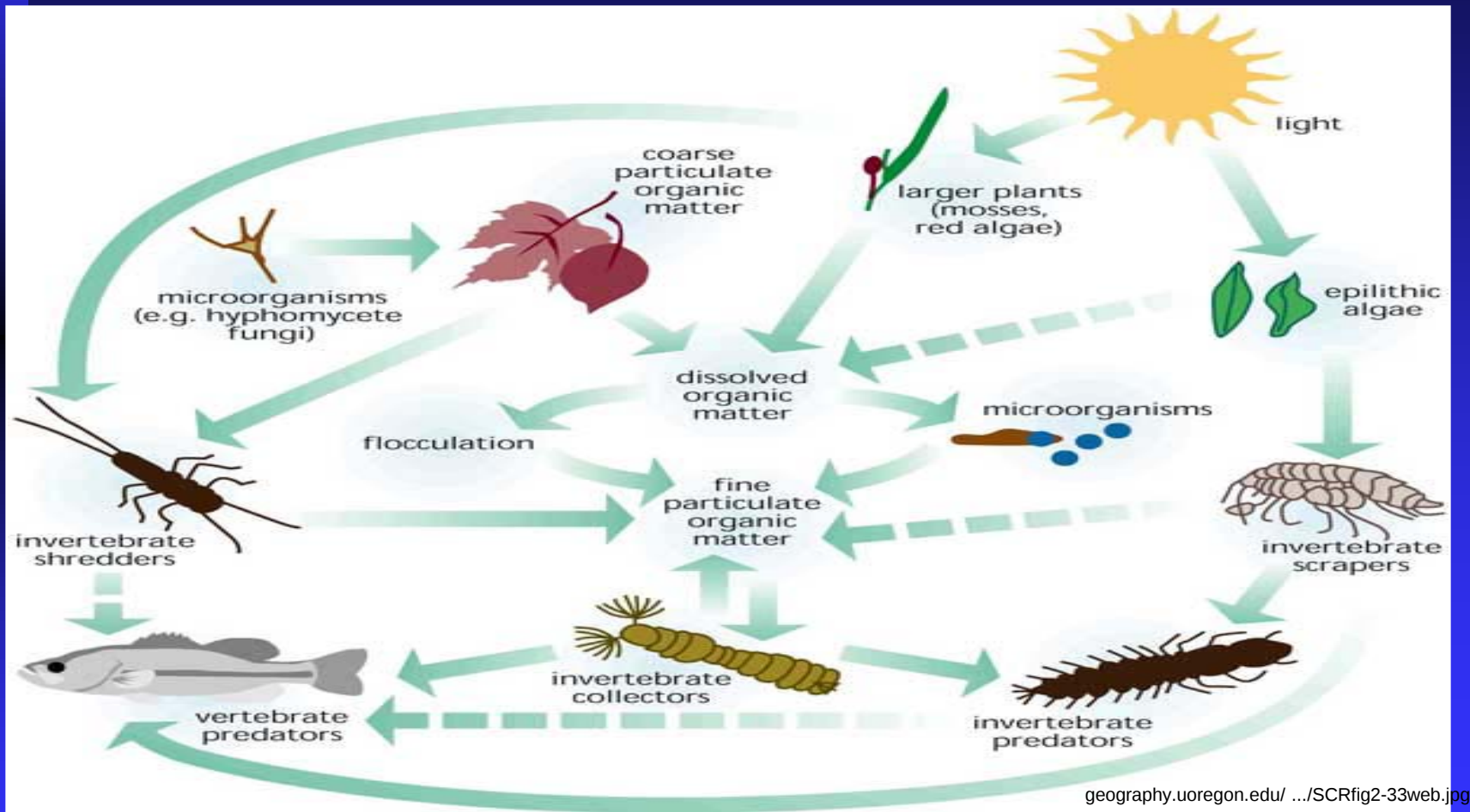
Consumatorii sunt prezenți prin

- **rotifere, oligochete, briozoare, gasteropode, insecte.**

Principalele ordine de nevertebrate din cursurile de apă

- Coleoptera (gândacii)
- Crustaceii și Păianjenii
- Diptere (muște)
- Efemeroptere
- Hemiptere
- Megaloptere Megaloptera-dobsonflies, alderflies fishflies
- Odonata (libelule) Odonata – dragonflies, damselflies
- Plecoptere the stoneflies
- Trichoptere - the caddisflies
- Viermi

Modelul general al materiei organice



4. Macronevertebratele acvatice

Importanta macronevertebratelor

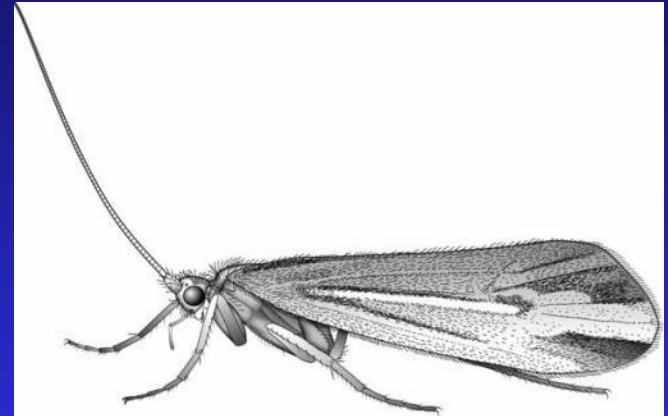
- Sunt o componenta esentiala a lanturilor trofice – sustin viata in rauri;
- Supravietuirea lor depinde puternic de calitatea apei si de conditiile de curgere – sunt indicatori de poluare foarte buni;
- Contribuie la modificarea substratului (bioturbare)

Macronevertebratele acvatice

- Nevertebrate care se pot vedea cu ochiul liber
- Macronevertebrate acvatice – larvele!

Trichoptere
(macronevertebrate) adult
inaripat si larva =>

(autorii foto necunoscuti)



Metamorfoza completa a macronevertebratelor acvatice



Pupe acvatice



Adulti terestri inaripati



Larve acvatice



“Oua” acvatice

Macronevertebrate din cursurile de apă

- Nevertebratele sunt animale fără coloană vertebrală;
- **Macro-nevertebratele** sunt nevertebratele care pot fi văzute cu ochiul liber;
- Cele care trăiesc în râuri diferă de cele care trăiesc în lacuri $\leq$ condiții de mediu foarte diferite;
- Macronevertebratele din râuri $\Rightarrow$ strategii de utilizare a nișelor;
- Caracteristicile râului:
 - viteza de curgere;
 - fundul apei acoperit cu nămol, nisip, pietricele, pietre sau chiar bolovani;
 - unele părți ale cursului sunt în umbră, altele în plin soare;
 - adâncimea apei diferă.
- $\Rightarrow$ există macronevertebrate adaptate la fiecare dintre aceste combinații de caracteristici $\Rightarrow$ sunt specializate;
- $\Rightarrow$ dacă știm cum sunt specializate, le găsim cu ușurință.

Rolul functional al macronevertebratelor

- Mărunțitori
- Răzuitori
- Colectorori
- Predatori

Rolul funcțional al macronevertebratelor

Răzuitori

- Hrana dominantă
 - Periphyton
 - Material asociat cu periphyton
- Mecanismul de hrănire
 - Răzuiesc și adună suprafețe organice
- Reprezentanți
 - Helicopsychidae
 - Glossosoma
 - Heptagenia



Rolul funcțional al macronevertebratelor

Mărunțitori

- Hrana dominantă
 - Țesutul macrofitelor
 - Materie organică grosier particulată (Coarse particulate organic material-CPOM)
 - Lemn
- Mecanismul de hrănire
 - Ierbivore – triturează hrana și gauresc frunze de macrofite
 - Detritivore – se hrănesc cu CPOM, pe care le “mesteca”
- Reprezentanți
 - Tipulidae



Rolul funcțional al macronevertebratelor

Colectori

- Hrana dominantă
 - Materie organica fin particulata
- Mecanism de hrănire
 - Filtratori - Detritivori
 - “Maturatori”- Detritivori
- Reprezentanți
 - Filtratori
 - Hydropsychidae
 - Simuliidae
 - “Măturatori”
 - Chironomini (larve)
 - Baetis
 - Ephemerella
 - Hexagenia

Rolul functional al macronevertebratelor

Prădători

- Hrana dominanta
 - Tesut animal viu
- Mecanism de hranire
 - “Care inghite” – atacă prada și ingerează animalele întregi
 - “Care Mușcă ” – străpunge tesuturile si soarbe fluidele
- Reprezentati
 - Care inghite
 - Anisoptera (dragonflies-larve de libelule)
 - Acroneuria
 - Care musca
 - Veliidae (plosnite)
 - Corixidae (plosnite)
 - Tabanidae (diptere hematofage)

Paradigmele sistemelor lotice

- Teoria continuumului lotic;
- Teoria spiralei nutrientilor
- Conceptul coridorului hiporeic

Mulțumesc pentru atenție!

- Hidrobiologie



Hidrobiologie

Ecosisteme lotice (2)

Lect.dr. Gabriela STAICU
2015

Facultatea de Ecologie
Universitatea Ecologică București

Din cursul trecut-Produttori primari

- Fitoplancton:
 - reprezentat prin **diatomee** care constituie peste **50% din fitoplancton, cloroficee, cianoficee,**
- Produttori din bioderma (perifiton) –comunitati de alge care sunt atasate de suprafata sedimentelor sau de vegetatia de macrofite
- Macrofite acvatice.

Din cursul trecut-Notiunea de detritus

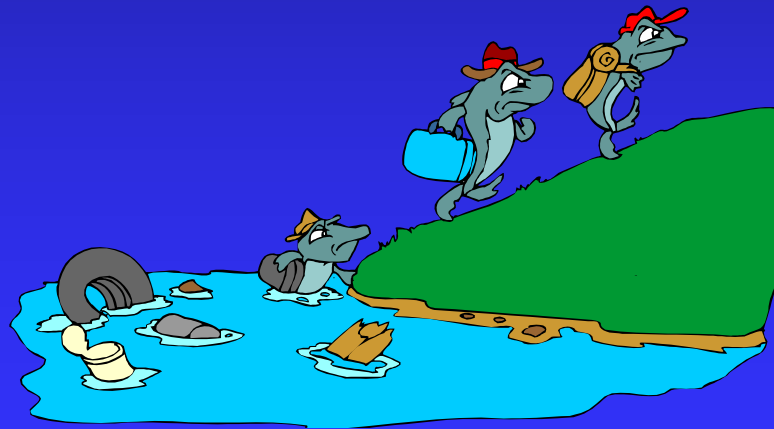
- Detritus este toata materia organică moartă, distincta de materiei organice vie și anorganice.

Din cursul trecut

Compartimentul-bentos

Bentosul din râuri este
format în principal din

- biotecton
- zoobentos.

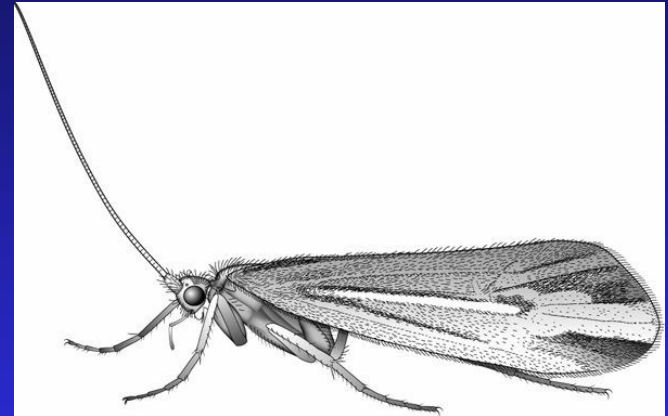


Macronevertebratele acvatice

- Nevertebrate care se pot vedea cu ochiul liber
- Macronevertebrate acvatice – larvele!

Trichoptere
(macronevertebrate) adult
inaripat si larva =>

(autorii foto necunoscuti)



Metamorfoza completa a macronevertebratelor acvatice



Pupe acvatice



Adulti terestri inaripati



Larve acvatice



“Oua” acvatice

Macronevertebrate din cursurile de apă

- Nevertebratele sunt animale fără coloană vertebrală;
- **Macro-nevertebratele** sunt nevertebratele care pot fi văzute cu ochiul liber;
- Cele care trăiesc în râuri diferă de cele care trăiesc în lacuri $\leq$ condiții de mediu foarte diferite;
- Macronevertebratele din râuri $\Rightarrow$ strategii de utilizare a nișelor;
- Caracteristicile râului:
 - viteza de curgere;
 - fundul apei acoperit cu nămol, nisip, pietricele, pietre sau chiar bolovani;
 - unele părți ale cursului sunt în umbră, altele în plin soare;
 - adâncimea apei diferă.
- $\Rightarrow$ există macronevertebrate adaptate la fiecare dintre aceste combinații de caracteristici $\Rightarrow$ sunt specializate;
- $\Rightarrow$ dacă știm cum sunt specializate, le găsim cu ușurință.

Rolul functional al macronevertebratelor

- Mărunțitori
- Răzuitori
- Colectorori
- Predatori

Rolul funcțional al macronevertebratelor

Răzuitori

- Hrana dominantă
 - Periphyton
 - Material asociat cu periphyton
- Mecanismul de hrănire
 - Răzuiesc și adună suprafețe organice
- Reprezentanți
 - Helicopsychidae
 - Glossosoma
 - Heptagenia



Rolul funcțional al macronevertebratelor

Mărunțitori

- Hrana dominantă
 - Țesutul macrofitelor
 - Materie organică grosier particulată (Coarse particulate organic material-CPOM)
 - Lemn
- Mecanismul de hrănire
 - Ierbivore – triturează hrana și gauresc frunze de macrofite
 - Detritivore – se hrănesc cu CPOM, pe care le “mesteca”
- Reprezentanți
 - Tipulidae



Rolul funcțional al macronevertebratelor

Colectorii

- Hrana dominantă
 - Materie organica fin particulata
- Mecanism de hrănire
 - Filtratori - Detritivori
 - “Maturatori”- Detritivori
- Reprezentanți
 - Filtratori
 - Hydropsychidae
 - Simuliidae
 - “Măturatori”
 - Chironomini (larve)
 - Baetis
 - Ephemerella
 - Hexagenia

Rolul functional al macronevertebratelor

Predatori

- Hrana dominanta
 - Tesut animal viu
- Mecanism de hranire
 - “Care inghite” – atacă prada și ingerează animalele întregi
 - “Care Mușcă ” – străpunge tesuturile si soarbe fluidele
- Reprezentati
 - Care inghite
 - Anisoptera (dragonflies-larve de libelule)
 - Acroneuria
 - Care musca
 - Veliidae (plosnite)
 - Corixidae (plosnite)
 - Tabanidae (diptere hematofage)

Pardigmele sistemelor lotice

- Teoria continuumului lotic;
- Teoria spiralei nutrientilor
- Conceptul coridorului hiporeic

Teoria continuumul lotic (1)

- Vannote si colab. 1980
- =Modelul schimbarilor de la izvoare spre vărsare

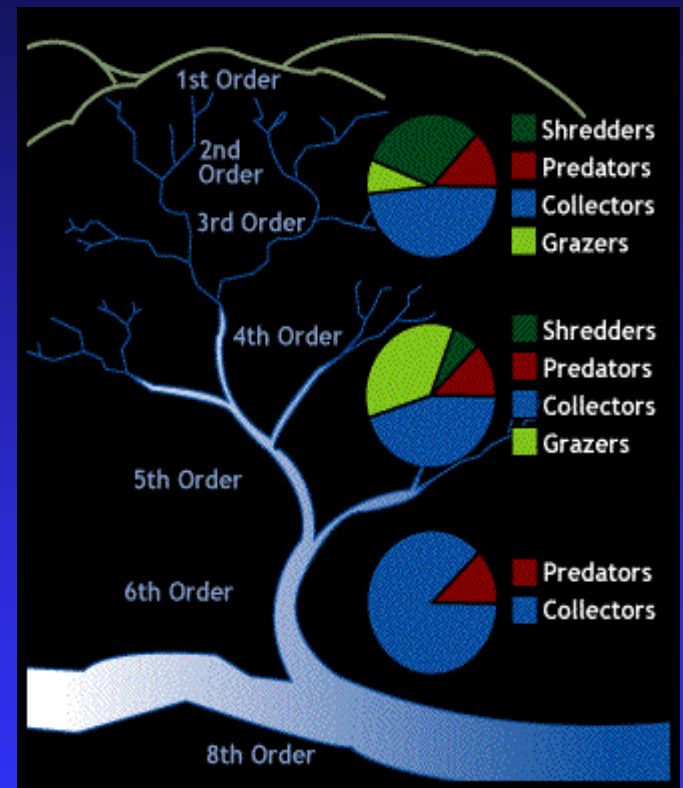
Premize:

-Raurile sunt dominate de factori hidrologici si geomorfologici;

-Comunitatile ecologice sunt selectate ca “Raspuns” la acesti factori intr-o maniera predictibila;

-Raul functioneaza ca un gradient;

-Comunitatile ecologice sunt intr-un echilibru dinamic cu raul



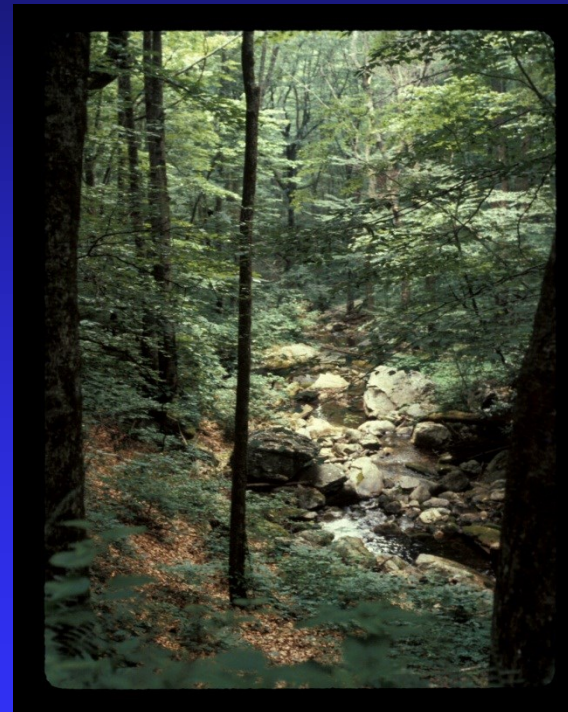
- © 1997-2004 by Wheeling Jesuit University/NASA-supported Classroom of the Future.

Teoria continuumul lotic (2)

- **Teoria: Când volumul unui râu crește, scade influența pădurilor de pe maluri**
- Micile râuri depind de pădurile înconjurătoare pentru energie și nutrienți =>
 - Mărunțitorii = procent ridicat în populațiile de macronevertebrate
 - Răzuitorii (care rad algele de pe suprafața pietrelor) ar trebui să nu se regăsească în micile râuri -
 - Colectorii (filtrează sau colectează particulele fine purtate de râu) ar trebui să fie mai des întâlniți în porțiunile mai largi ale râului, unde profită de particulele spălate de râu din amonte
 - Predatorii ar trebui să se regăsească în mod obișnuit de-a lungul întregului parcurs al râului

Zona superioara

- Influenta puternica a vegetatiei ripariene
- Reducerea productiei autotrofe datorata umbririi ($P/R < 1$)
- O mare parte a intrarii de energie se realizeza via detritusul alohton (CPOM)
- Microoorganismele care se dezvolta pun energie la dispozitia maruntitorilor (shredders)



Cursul mijlociu

- CPOM → FPOM via datorita transportului organic din amonte;
- Scade umbrirea → creste productia primara ($P/R > 1$)
- Dependenta redusa de sursele de energie externa



Cursul inferior

- FPOM;
- apa mai adanca, intunecata de culoare →
decrestere in productivitatea primara ($P/R < 1$);
- Creste importanta organismelor planctonice

Teoria continuumului lotic (3)

- Pe măsura ce ordinul râului crește, intrările de energie se schimbă: razele soarelui pot ajunge mai departe în apă, determinând producție crescută de periphyton. În plus, din procesarea biologică a particulelor grosiere din amonte rezultă particule fine care sunt transportate în aval.
- Plantele devin mai abundente pe măsură ce râul se lărgeste, în special în porțiunile de râu de câmpie, unde poate avea loc mai ușor sedimentarea. Prin urmare particulele fine vor proveni atât din descompunerile din amonte cât și din aportul de pe lunca inundabilă.
- Biota trebuie să se schimbe odată cu schimbările energetice de la izvoare spre vărsare: mărunțitorii trebuie să prospere în segmentele de ordin scăzut și răzuitorii în cele de ordin mediu.
- Descompunerea microbiană trebuie să joace cel mai important rol în producerea de energie pentru segmentele de ordin mic și pentru raurile largi, în timp ce fotosinteza - esențială în segmentele de ordin mediu.
- Deoarece segmentele de râu de ordin mediu sunt cele care primesc cea mai mare varietate de energie, este de așteptat să dețină și cea mai ridicată biodiversitate.
- Critica teoriei:
 - 1. Se concentrează în special pe macronevertebrate, neglijând planctonul și populațiile de pești
 - 2. Se bazează preponderent pe faptul ca segmentele de râu de ordin scăzut au și un aport ridicat de particule organice grosiere, cu toate ca multe rauri nu posedă habitate ripariene;
 - 3. Se bazează pe sisteme nealterate, care există astăzi rareori;
 - 4. Se concentrează asupra râurilor din zona temperată.

Teoria continuumului lotic (4)

- RCC-o imagine simplista, dar un foarte puternic model conceptual
- A fost testat de peste 100 de ori

Spirala nutrientilor-elaborata de Webster 1975, Elwood et al. 1983, others

- Propune un cadru pentru cuantificarea relatiilor intre procesele biogeochimice si transportul hidrodinamic al materiei-propune un indice numit “*lungimea spiralei*”
- **Spirala nutrientilor este rezultatul**
 - incetinirii realizate de biocenoza (retentie si reciclare);
 - transportul hidrodinamic in aval al nutrientilor.

Mechanism		Effect on Nutrient Cycling		Ecosystem Response to Nutrient Addition	Ecosystem Stability
Retention	Biological Activity	Rate of Recycling	Distance Between Spiral Loops		
A.	HIGH	HIGH	FAST SHORT  DISTANCE BETWEEN LOOPS	CONSERVATIVE (I>E)	HIGH
B.	HIGH	LOW	SLOW SHORT  DISTANCE BETWEEN LOOPS	STORING (I>E)	HIGH
C.	LOW	HIGH	FAST LONG  DISTANCE BETWEEN LOOPS	INTERMEDIATELY CONSERVATIVE < A but > D	LOW
D.	LOW	LOW	SLOW LONG  DISTANCE BETWEEN LOOPS	EXPORTING (I= E)	LOW

Conceptul coridorului hiporeic (Standford si Ward, 1993)

- *Fluxul Rheic* = apa curgătoare vizibilă, pe care o denumim pârâu, râu sau fluviu
- *Fluxul Hyporheic* = apa ce percolează prin straturile permeabile cum ar fi nisip, pietriș sau sedimente, pe sub albia cursului de apă
- Zona Hyporheică = zona situată sub canalul cursului de apă și a bazinului acvatic
- Sursa fluxului hyphoreic (sau “interstitial”) = cursul de apă sau apa ce percolează de pe suprafețele situate în apropierea cursului de apă
- Volumul fluxului hyphoreic = poate fi egal cu fluxul cursului de apă de suprafață
- Fluxul hyphoreic= poate cuprinde toată apa dintr-o zona (ex. cursurile de apă secate din desert- au totuși hyphoreic)
- În hyphoreic materia organică se transformă în compuși anorganici (nitrați, fosfați)
- Hyphoreicul purifică apa – din cauza timpilor de retenție mari și a suprafețelor întinse.
- Bacterii și larve de insecte trăiesc în hyphoreic, contribuind la purificarea apei
- Plantele își întind rădăcinile în zona hyphoreică, deoarece aici găsesc cantități ridicate de nutrienți. Astfel, zona hyphoreică este importantă pentru îndepărtarea nutrienților din cursul de apă

DRIFTUL

- Deplasarea” nevertebratelor din bentos, în coloana de apă, și transportul în aval
- Tipuri de drift:
 - Driftul comportamental*
 - Driftul catastrofic*
- **Periodiciate-noaptea**

DRIFTUL

- Cauzele driftului (generale):
 - suprapopulare;
 - accidente: inundatii, seceta
- Cauzele driftului nocturn:
 - evitarea pradarii de catre pesti

Mișcarea în amonte-”zborul de compensare”

- Deplasarea în amonte a larvelor și a adulților insectelor acvatice contribuie substanțial la colonizarea bazinelor acvatice.
- Distanța moderată-0.3-0.6km, maxim >3km pentru populațiile speciilor de trichoptere adulte

Pestii din râuri

Peștii care populează apele curgătoare pot aparține unor :

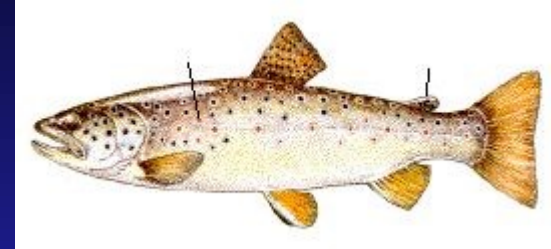
- specii sedentare-păstrăvul, bibanul, boișteanul;
- specii migratoare- morunul, nisetru;
- specii semimigratoare- morunașul (*Vimba vimba*) sau babușca (*Rutilus caspicus*).

Zonarea piscicolă a apelor curgătoare

1. Zona păstrăvului: ape curgătoare cu pante pronunțate, cu debit relativ constant, viteză mare de curgere, cu maluri neregulate și neconsolidate;
2. Zona lipanului: este zona apelor de munte cu albia mai largă, cu viteza curentului mai moderată, cu debit crescut; fundul albiei este acoperit cu pietris și nisip, variațiile medii de temperatură sunt de 5-10°C;
3. Zona scobarului: se întinde în zona colinară, în ape cu fundul pietros, nisipos și uneori argilos;
4. Zona mrenei: cuprinde zona colinară și de șes a apelor curgătoare, cu fundul albiei acoperit cu nisip și mâl, albia formează numeroase meandre;
5. Zona crapului: cuprinde cursul inferior al râurilor de șes, Dunărea românească și bălțile din lungul ei.

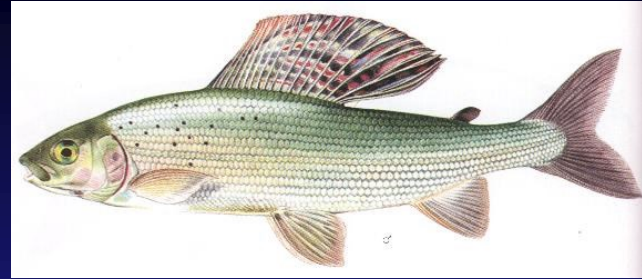
Zona păstrăvului

- *Salmo trutta fario*
(păstrăvul de râu)
- *Cottus gobio*
(zglăvoaca)
- *Phoxinus phoxinus*
(boiștean, crai)



Zona lipanului

- *Thymallus thymallus*
(lipanul)
- *Barbus meridionalis*
(mreana vânătă sau moioaga)
- *Leuciscus cephalus*
(cleanul)
- *Hucho hucho*
(lostrița)



Zona scobarului



- *Chondrostoma nasus* (scobarul)-Hrana vegetala
- *Gobio gobio* (porcușorul)
- *Vimba vimba carinata* (morunașul) : hrana resturi vegetale+gamaride chironomide

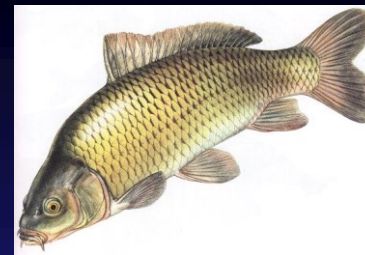
Zona mreinei

- *Barbus barbus* (mreana)
-hrana constă din insecte acvatice, viermi, crustacee, rar consumă plante sau icrele altor specii;
- *Alburnus alburnus* (obleț, sorean)-Hrana este constituită din plancton și insecte aeriene și acvatice;
- *Silurus glanis* (somnul)
Hrana-adulții se hranesc cu pești, alte animale vâdate noaptea.



Zona crapului

- ***Cyprinus carpio* (crapul)** :Puietul de crap este **zooplanctonofag** apoi trece la **hrana bentonică**, iar adulții au un regim de **hrană omnivor**; Amurul sau Cteno (*Ctenopharyngodon idella*) , sanger (*Hypophthalmichthys molitrix*) si novacul (*Aristichthys nobilis*)
- ***Carassius auratus gibelio* (carasul argintiu)** Hrana constă din **zooplancton, alge, nevertebrate bentonice**;
- ***Tinca tinca* (linul)**-ape statatoare
- ***Scardinius erythrophthalmus* (roșioara)**-traiește pe cursul inferior, balti.
- ***Perca fluviatilis* (bibanul)**-Hrana-zooplancton apoi cu alevinii altor specii, iar adulții cu nevertebrate acvatice și pești
- ***Esox lucius* (știuca)** Alevinii și puii se hrănesc inițial cu **zooplancton** apoi cu **puiet de pește** iar adulții sunt **exclusiv pradatori**



Mulțumesc pentru atenție!

- Hidrobiologie



Ecologia lacurilor

Lect.dr. Gabriela STAICU
Facultatea de Ecologie
Universitatea Ecologică București

Chimismul apei

anioni	%	cationi	%
HCO ³⁻	73	Ca ⁺²	63
SO ₄ ⁻²	16	Mg ⁺²	17
Cl ⁻	10	Na ⁺	15
		K ⁺	4
Alții	1	Alții	1

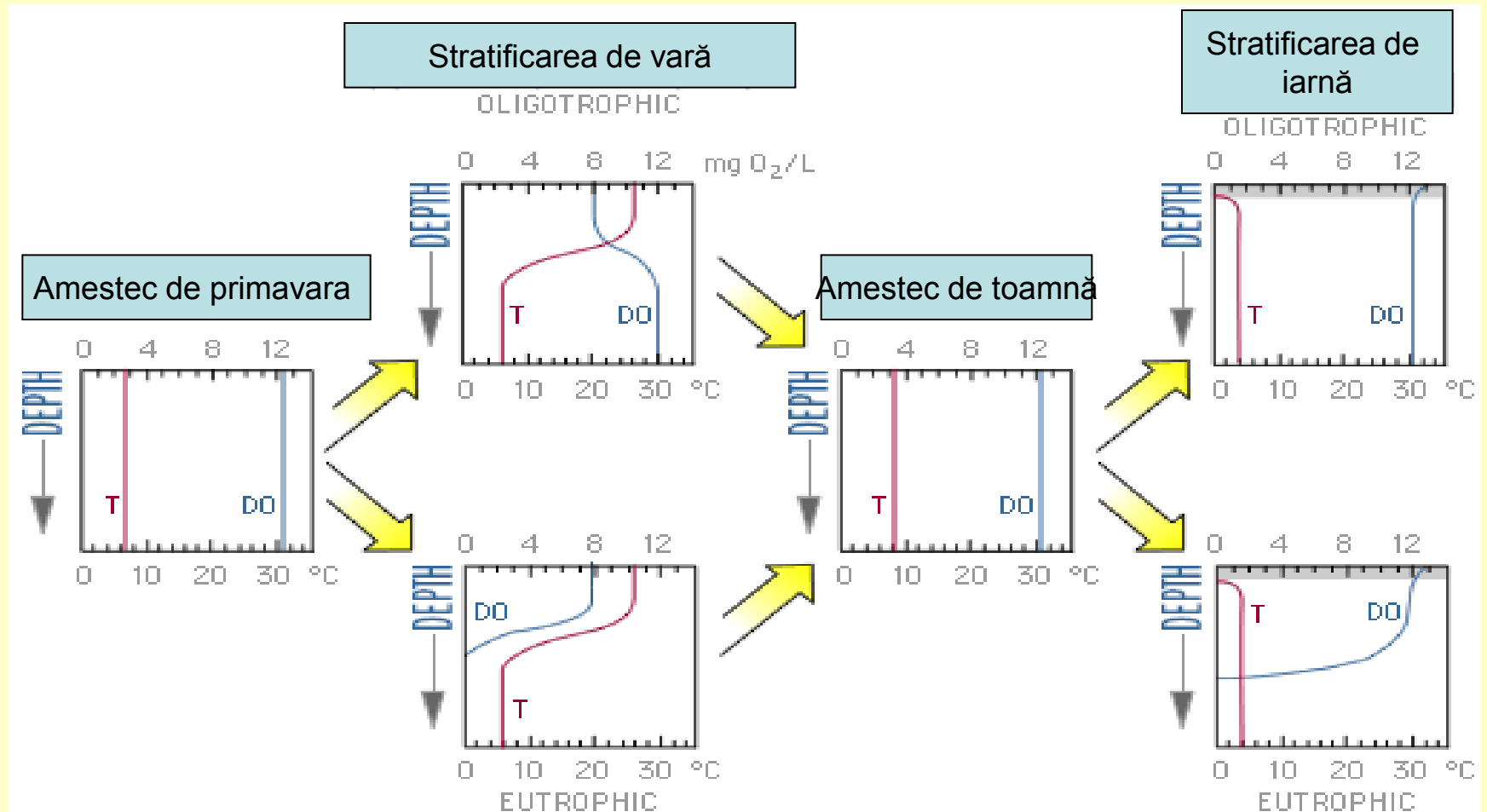
Apa dură: concentrație mare de ioni de Ca și Mg

Apa moale: concentrație mai redusă de ioni de Ca și Mg

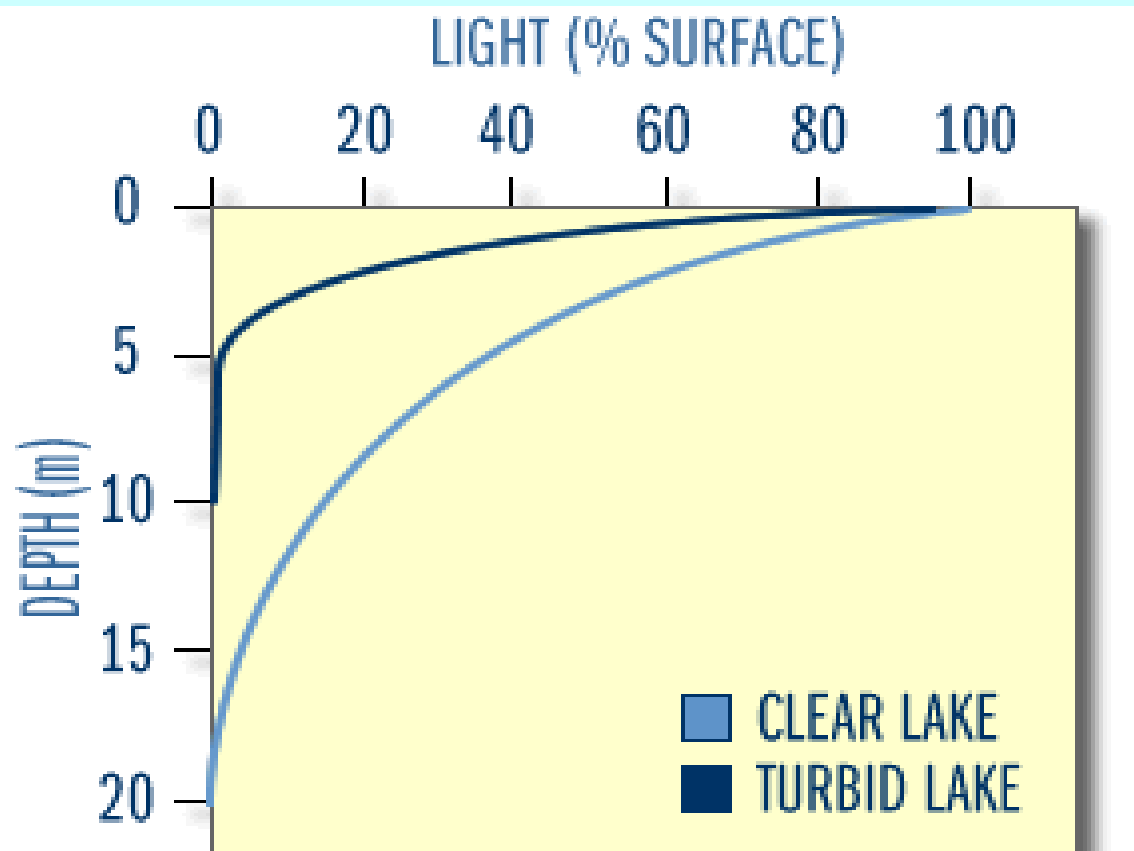
Bicarbonații sunt strâns legați de Ca

TDS – total dissolved solids – cantitatea totală de ioni din apă

Stratificarea lacurilor – temperatura și oxigen

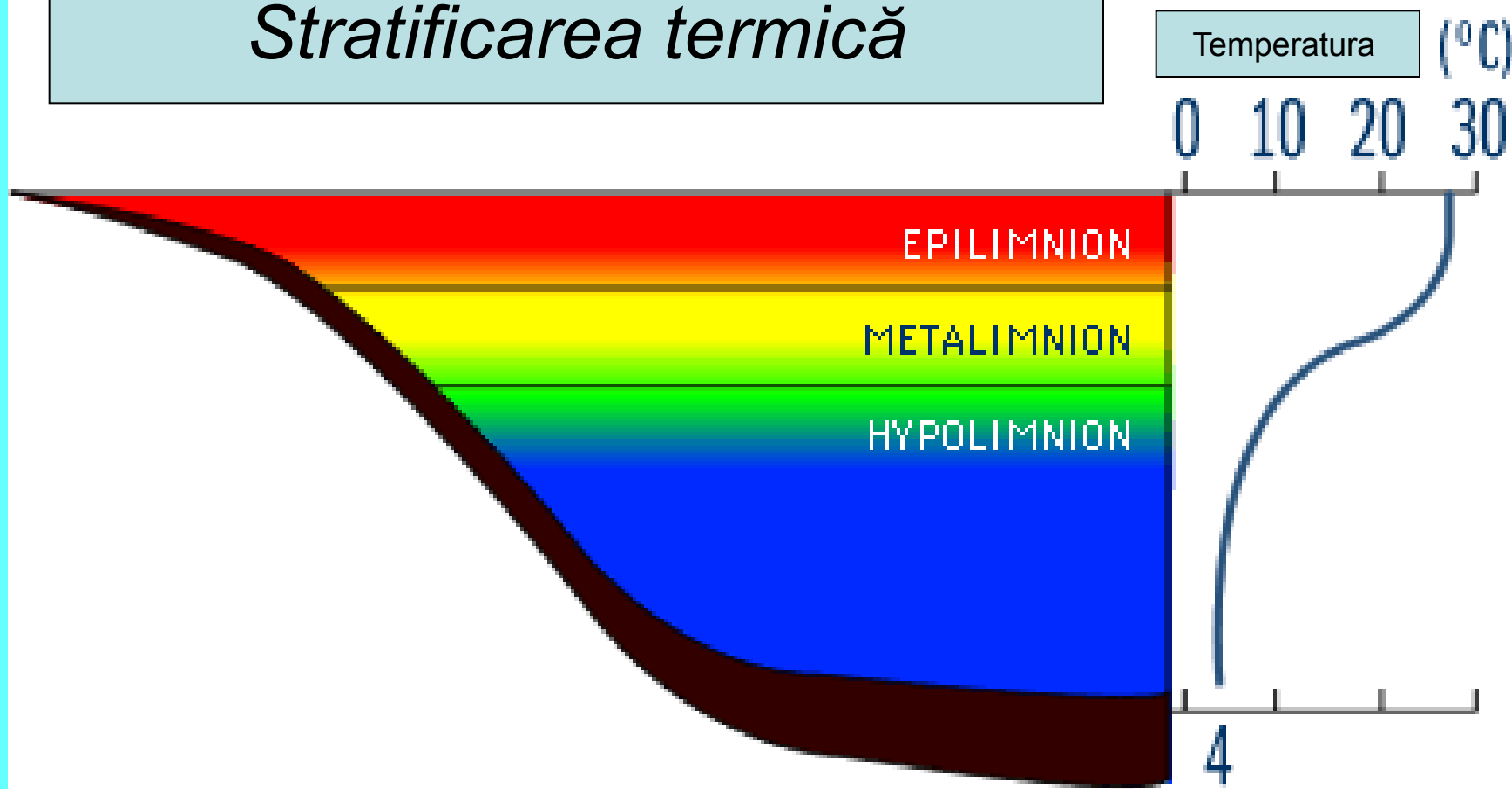


Pătrunderea luminii

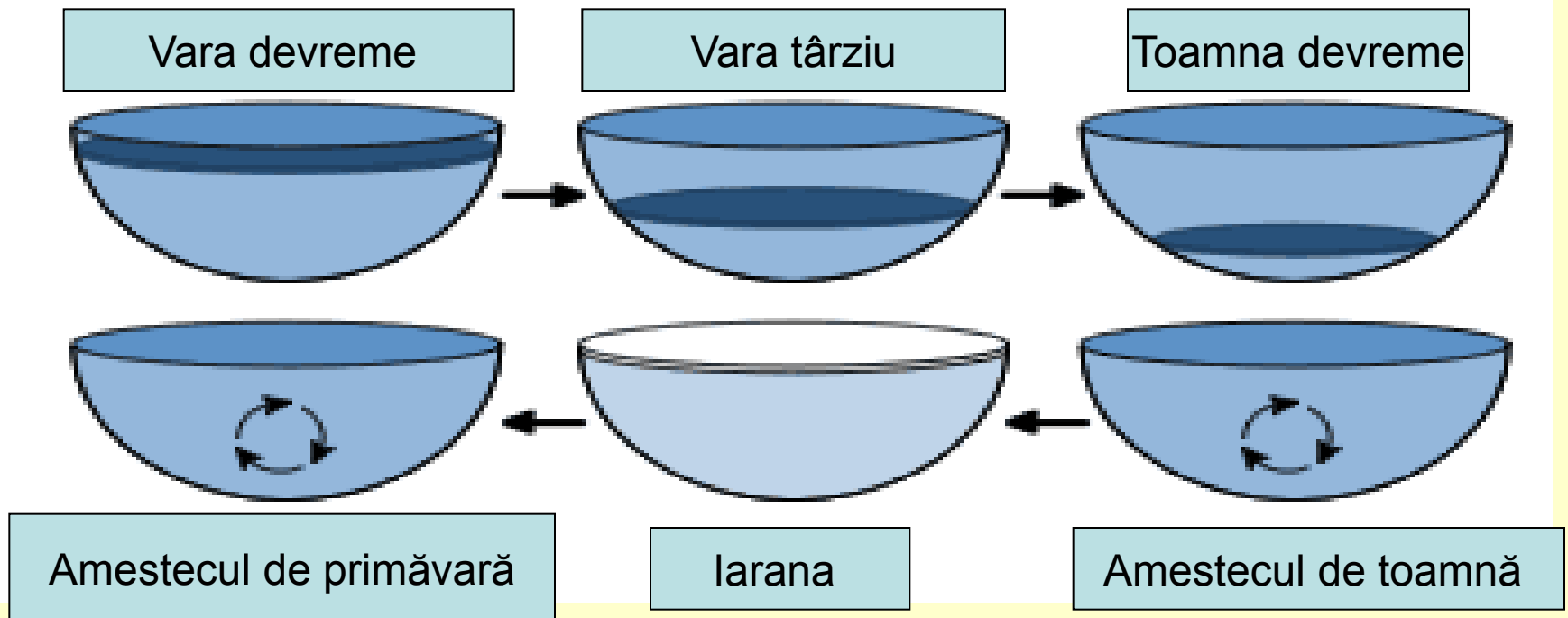


LIGHT VERSUS DEPTH PROFILES FOR A CLEAR LAKE ($k=0.2 \text{ M}^{-1}$) AND A TURBID LAKE ($k=0.9 \text{ M}^{-1}$).

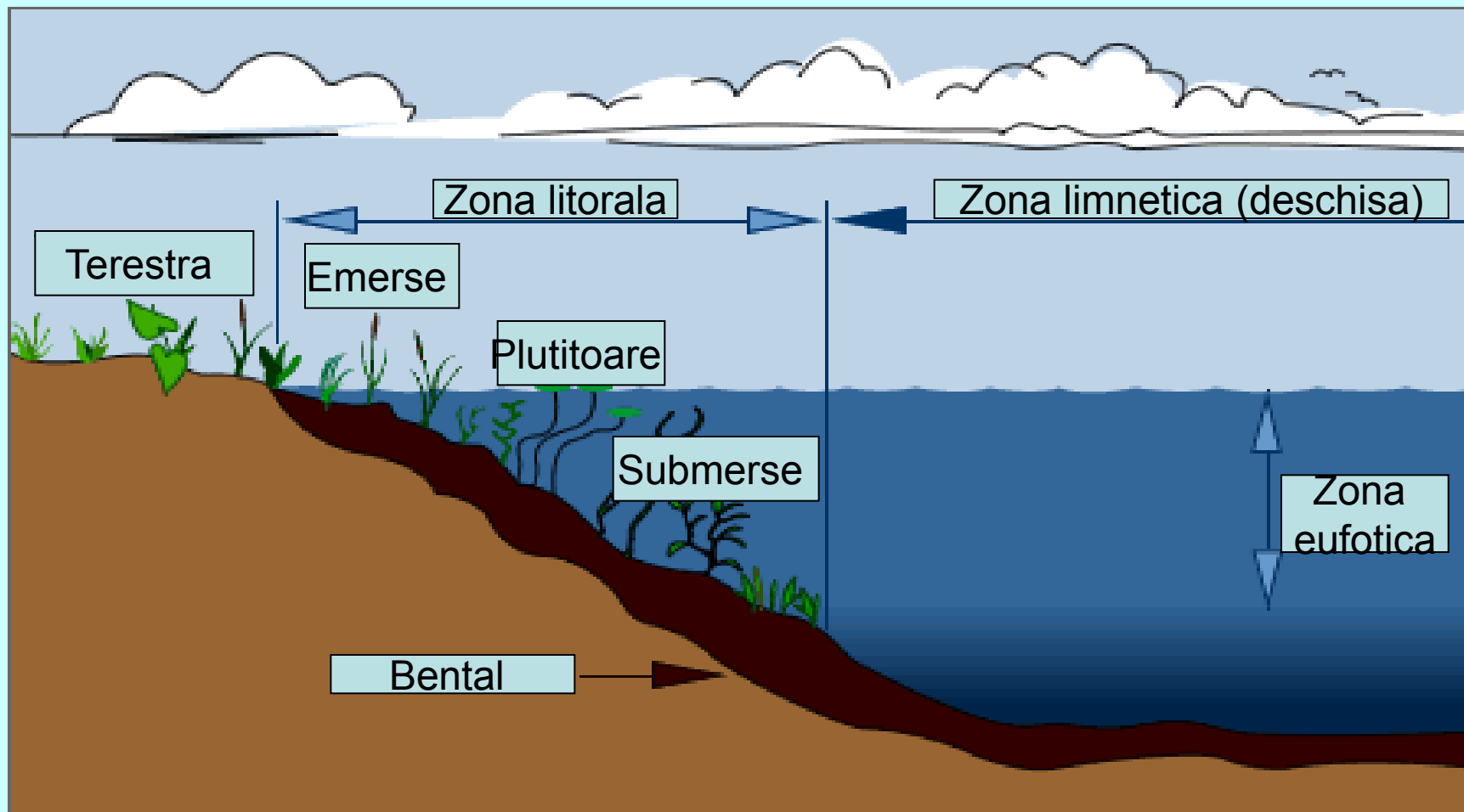
Stratificarea termică



Ciclul anual al stratificării termice într-un lac dimictic



Structura biologică a lacului



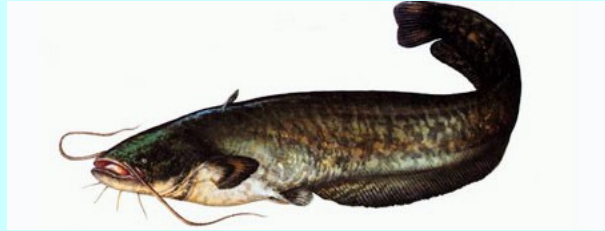
Categorii de organisme

- Libere (se misca liber in masa apei)
- Pești
- Amfibieni
- Reptile
- Specii zooplanctonice – crustacee, larve de moluște
- Insecte acvatice

Specii de pești din lacurile/bălțile României



Fam. **Percidae** – salau
Stizostedion lucioperca



Fam **Siluridae** – somn
Silurus glanis



Ghiborț *Acerina cernua*



Mihalț *Lota lota*



Biban *Perca fluviatilis*



Fam. **Esocidae** *Esox lucius*

Specii de ciprinidae



Cyprinus carpio



Vimba vimba carinata



Carassius auratus gibelio



Scardinius erythrophthalmus



Tinca tinca



Rutilus rutilus



Aspius aspius



Alburnus alburnus



Abramis brama

Specii de amfibieni

- *Rana lessonae*
- *Rana ridibunda*
- *Rana aesculenta*



Reptile acvatice – *Emys orbicularis*

Organisme plutitoare – dependente de mișcările apei

- Planktonul (în general) – fitoplankton, zooplankton, bacterioplankton
- Particule detritice
 - Cu origine locală
 - Provenite din zona malului

Organisme bentonice







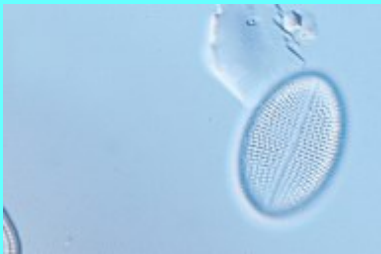
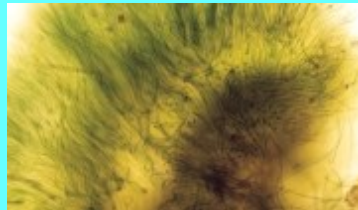
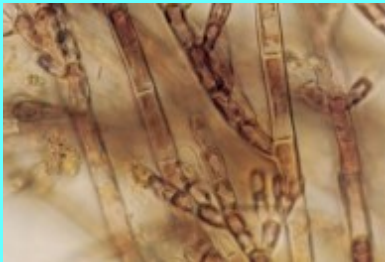
Aufwuchs(bioderma)

- Perifiton
- Epifiton



- Asociație complexă, formată din alge, bacterii, protozoare, spongieri, celenterate (*Hydra*), nematode, oligochete, tardigrade, briozoare, larve de insecte.

Perifiton



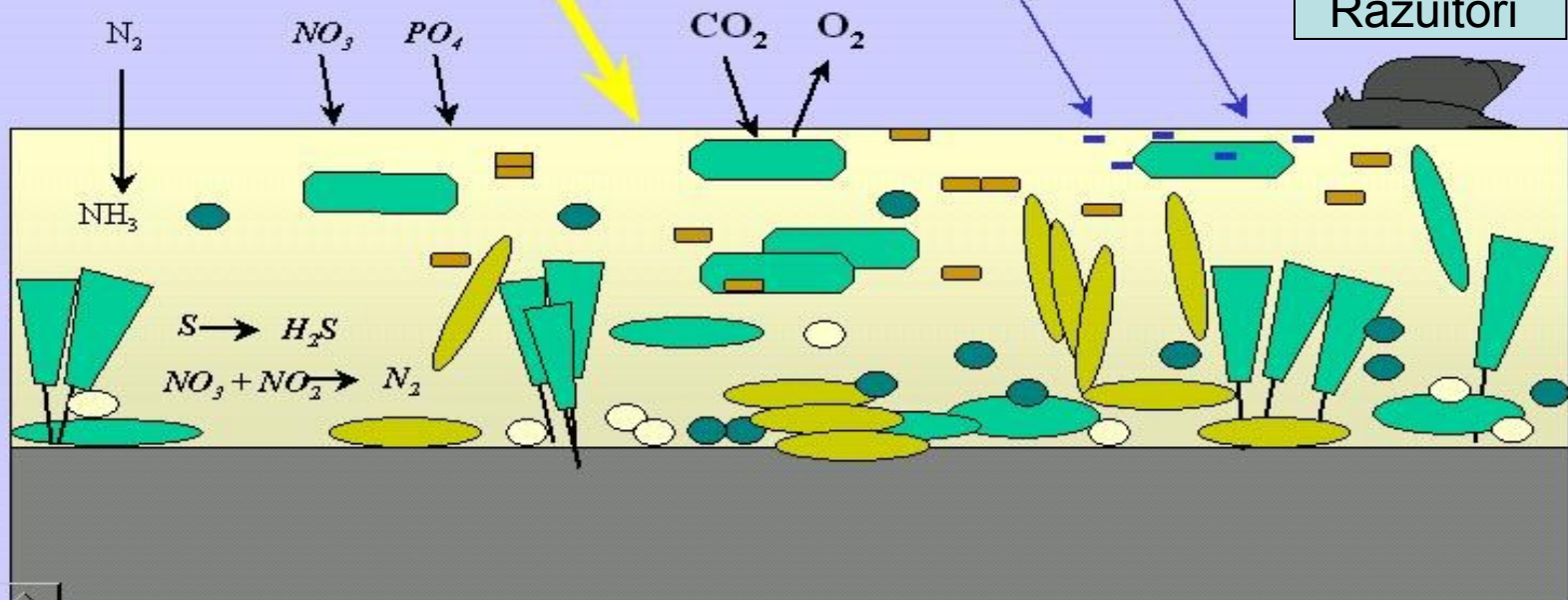
Perifiton

Lumina

Metale

Pesticide

Razuitori



Geneza lacurilor din România

- Limane fluviatile: Oltina, Mostiștea, Căldărușani
- Lacuri de tasare în loess: Pasărea, Ianca
- Lacuri de tasare a nisipurilor și pietrișurilor: Brebu
- Lacuri pe calcare
- Lacuri pe masive de sare: Sovata, Ursu, Slănic, Telega

- Lacuri formate în circuri glaciare
- Lacuri vulcanice: Sf. Ana
- Lacuri de baraj eolian: Lala
- Lacuri de baraj natural: L. Roșu
- Limane și lagune marine: Razim, Sinoe, Golovița, Babadag
- Lacuri sărate de câmpie: L. Sărat
- Lacuri de luncă și Delta Dunării
- Lacuri antropice

Hidrobiologie
Zonele Umede (wetlands)
Definiții și clasificări
Hidrologia zonelor umede
Plante specifice zonelor umede

Lect.dr. Gabriela STAICU
2015

Facultatea de Ecologie si Protectia
Mediului
Universitatea Ecologică București

Zonele Umede (wetlands)

1. Definiții și clasificări
2. Hidrologia zonelor umede
3. Plante specifice zonelor umede

Zone umede (“wetlands”)

(foto Aixa Sopena)



1. Caracterizarea zonelor umede

Definiție->Identificare-> clasificări



Stepa Panonica inundata cu regularitate in regiunea Hortobágy din Ungaria

Zonă umedă-condiții de existență

- **Zonă umedă** = zone de tranziție între sistemele terestre și acvatică unde nivelul apei este de obicei foarte aproape de suprafața sau pamantul este acoperit de ape puțin adânci
- **Zonă umedă = condiții:**
 1. Cel puțin periodic solul este acoperit predominant de apă;
 2. Substratul este predominant format din sol nedrenat hidric;
 3. Substratul nu este un sol propriu-zis (permanent solid), ci este saturat cu apă sau acoperit cu apă.

Elemente luate in considerare in identificarea unei zone ca fiind “zona umedă”

- a. **Hidrologia** – prezenta apei in proportie suficienta care sa permita instalarea plantelor de zone umede si caracteristicile de sol;
- b. **Solurile**– dovezi ale prezentei apei in trecut;
- c. **Plantele** – plante obligatoriu sau facultative de zone umede.

Observatii:

- pentru unele organizatii → trebuie ca cele trei criterii sa fie indeplinite
- pentru altele: doar un criteriu
- Recomandare: 2 criterii din 3 este un compromis bun

Definiția SUA

- WETLAND=“Zona este inundata permanent sau periodic cu o medie a adancimii de 2 m, sau solul este saturat la suprafata si uneori in timpul perioadei de crestere a vegetatiei dominante”

(Corps of US Engineers Wetlands Delineation Manual 1987)

Definiția RAMSAR

- “Întinderi de bălți, mlaștini, turbării, de ape naturale sau artificiale, permanente sau temporare, unde apa este stătătoare sau curgătoare, dulce, salmastră sau sărată, inclusiv întinderile de apă marină a căror adâncime de reflux nu depășește 6 m”

„Convenția asupra zonelor umede de importanță internațională, în special ca habitat al păsărilor acvatice” semnat la Ramsar –Iran, 2 februarie 1971, art. 1.1.

Definiția în Uniunea Europeană

- Utilizează ca baza definiția RAMSAR
- Se bazează pe tipuri de habitate
- Anexa I a Directivei Habitats (92/43/EC) listează tipurile de habitate, dintre care unele sunt în categoria “Zone umede”

Zone umede-Clasificări

➤ Tipologia clasificării depinde de scop:

- Stiintific
- De management
- Pentru reglementare

➤ Principalele sisteme de clasificare:

- a) US-EPA
- b) RAMSAR
- c) Uniunea Europeana (tip de habitate)

a) Clasificarea US-EPA

- pe baza clasificării **resurselor de apă** ce le alimentează sau pe care se formează
- baza legală = **interpretarea termenului “apă”** (Clean Water Act, 1975)
- **clasificarea resurselor acvatice:**
 - i. bazată pe indicatori de geografie
 - ii. independentă de geografie, fundamentată pe caracteristicile de mediu și pe ecosistemele prezente (Detenbenck et al. 2000).

- i. **Clasificări geografice = în scopul** reducerii variabilității induse de diferențele zonale de climat, geologie, vegetație, hidrologie și soluri.
- ii. **Schemele bazate pe caracteristici de mediu** (independente de geografie) = derivate din caracteristici bazinale:
 - utilizarea terenului
 - acoperirea terenului,
 - bazate pe vegetație
 - combinații ale acestora.

b) Clasificarea RAMSAR

Pe baza caracterizării vegetatiei și sursei de apă (sistem de clasificare “de mediu”)

➤ I. Zone umede marine/de coasta

- A – Ape marine puțin adânci, permanente (în cele mai multe cazuri sub 6 metri adâncime)
- B – Paturi marine în zona de maree
- ...

➤ II. Zone umede de ape interioare (apa dulce)

- L – Delte permanente de ape interioare
- M – Caderi de apă și cascade permanente
- N - Caderi de apă și cascade intermitente
- O – Lacuri permanente cu apă dulce (peste 8 ha)
- ...

➤ III. Zone umede realizate de om

- 1 – Iazuri pentru Acvacultura (de exemplu, pește / creveți)
- 2 – Iazuri pentru alte scopuri
- 3 - Teren irigat; include canalele de irigații și câmpurile de orez
- ...

c) Clasificarea in Uniunea Europeana

- Pe baza habitatelor(Directiva 92/43/EC) –Anexa I
- 7 categorii largi:
 - zone umede costale sau marine
 - delte si estuare
 - rauri si lunci
 - lacuri marine
 - mlastini de apa dulce
 - turbarii
 - zone umede create de om (lacuri de acumulare)

2. Hidrologia zonelor umede

(alimentarea cu apa)



Foto: LIFE99 NAT/DK/6454

Indicatorii de identificare a zonelor umede

1. *Observarea vizuală a semnelor de inundație*
2. *Observarea vizuală a semnelor de saturare a solului cu apă*
3. *Prezența amprentelor apoase (urmelor de apa)*
4. *Semne de material antrenat de retragerea apei de inundație*
5. *Depozite de sediment*
6. *Fagașe*

Observarea vizuală a semnelor de inundație

- *Simpla observare a zonei de inundatie;*
- *Variatia sezonala si conditiile recente ale vremii pot contribui la aparitia la suprafata a apei intr-o zona care nu este in nici un caz o zona umeda.*

Observatia vizuala a saturatiei solului

- Saturatia in apa a solului poate fi apreciata prin saparea unei gropi in sol la o adancime de 40 cm si observarea nivelului la care apa urca in ea dupa un timp suficient pentru ca apa sa fie drenata din sol.

Amprente apoase (urme de apa)

- Acestea se pot intilni de obicei pe vegetatia lemnoasa. Se gasesc sub forma unor “pete” pe stalpi sau garduri de lemn. Cand acestea sunt prezente, cele mai inalte arata nivelul celei mai recente inundatii.

Depozite de sediment

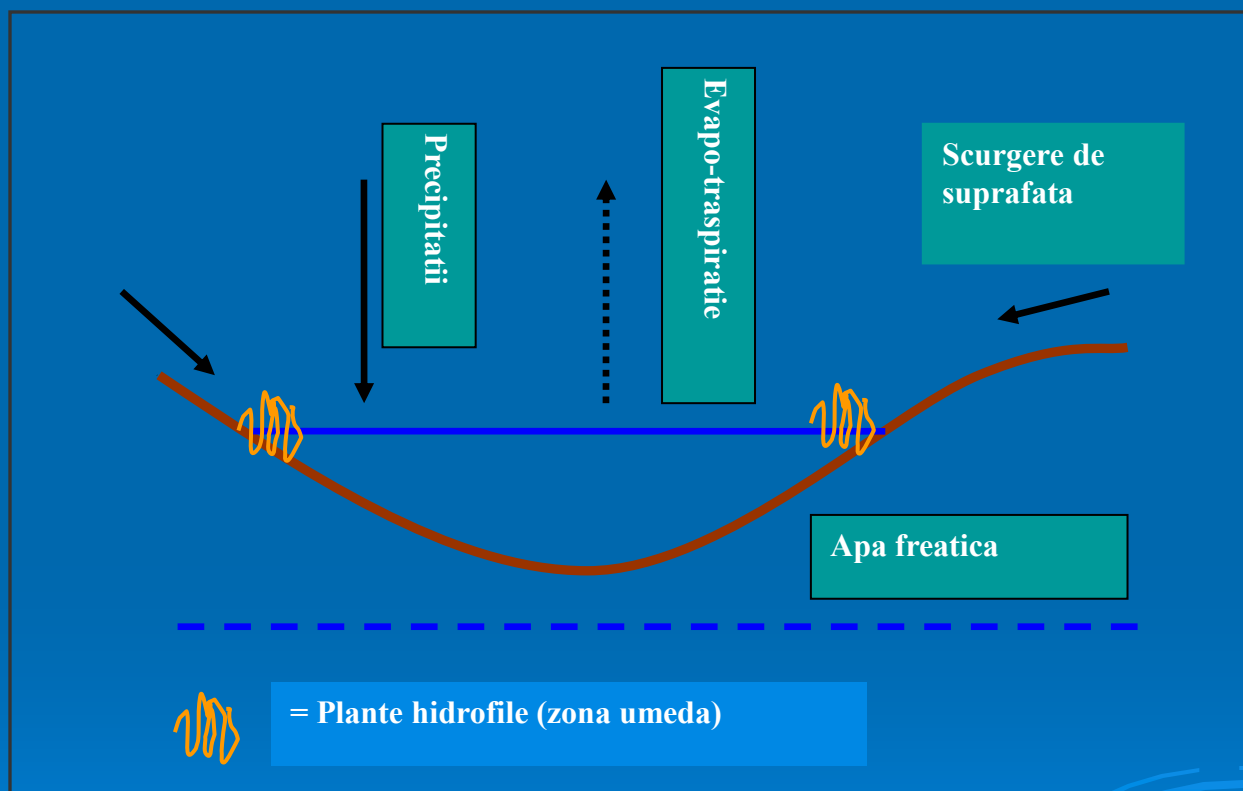
- In urma inundatiilor, plantele si alte obiecte de verticale prezinta adesea straturi de material organic sau mineral depuse. Aceste straturi persista mult timp, inainte de a fi inlaturate de precipitatii sau de inundatiile urmatoare.
- Cand sedimentul este preponderent organic, detritusul se poate permanentiza prin incrustare, dupa uscarea sa pe suport.

Fagase

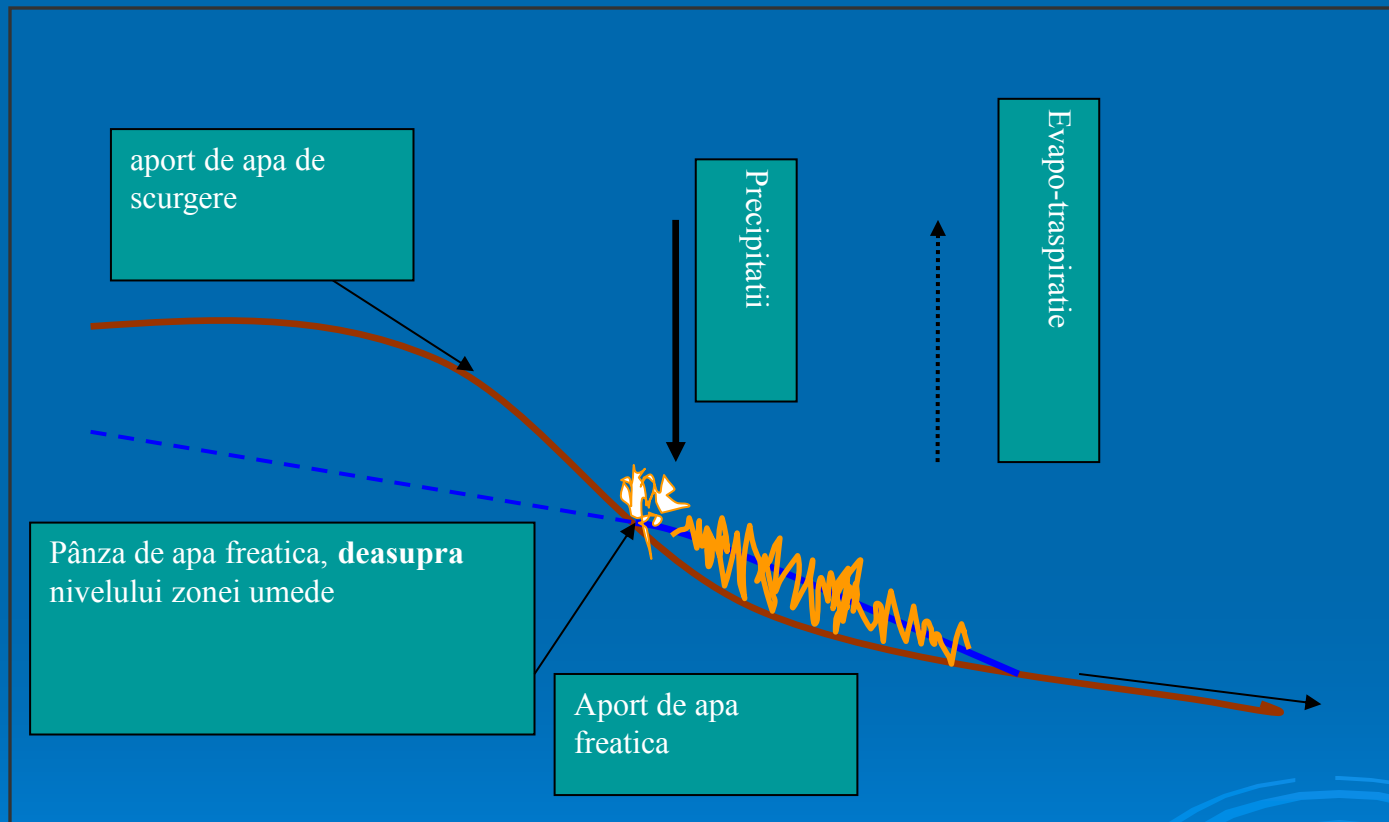
- Acestea reprezinta urmele firelor de apa de scurgere dupa retragera inundatiei, formate perpendicular pe directia de curgere a apei de suprafata adiacente.



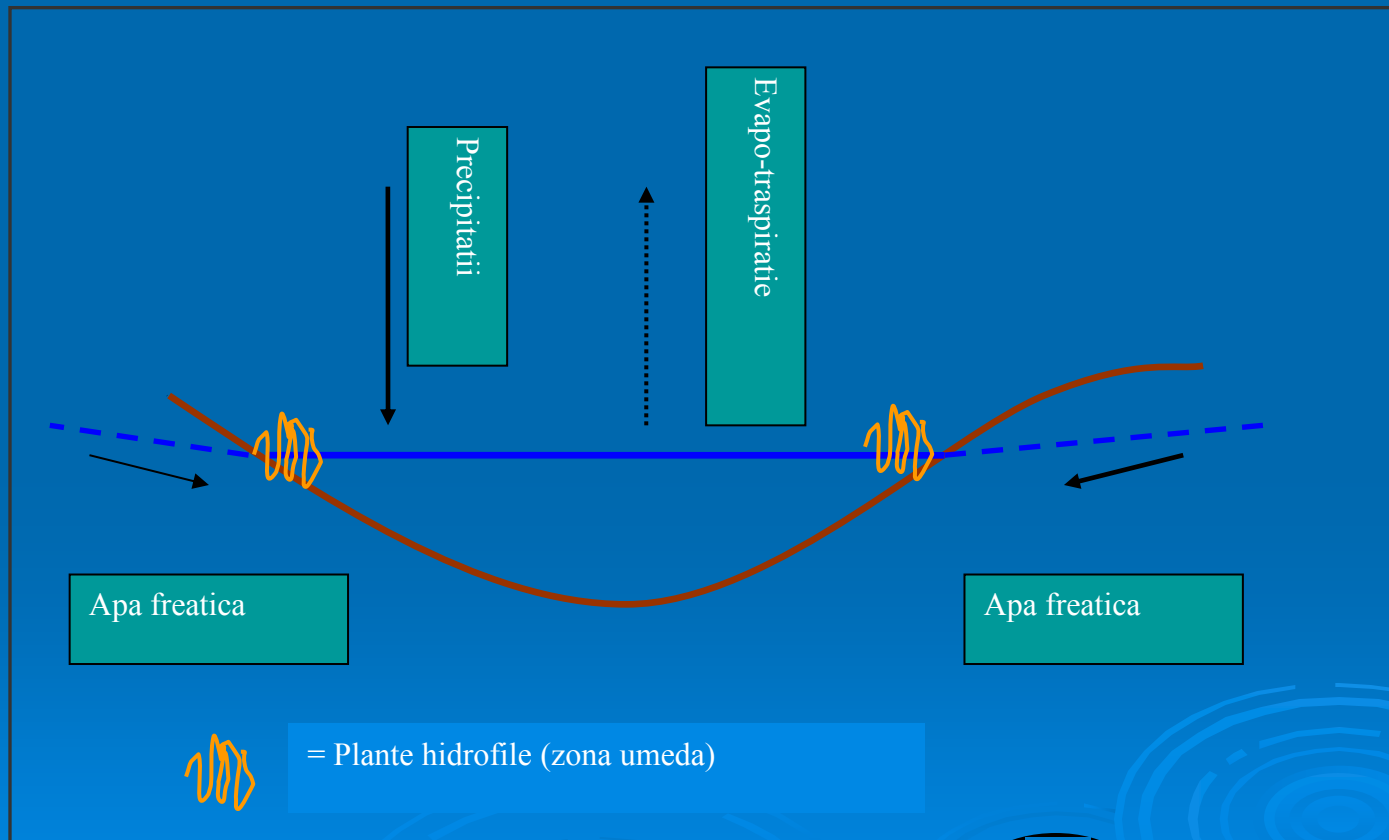
Zonă umedă formată pe o depresiune în care se află apă de suprafață



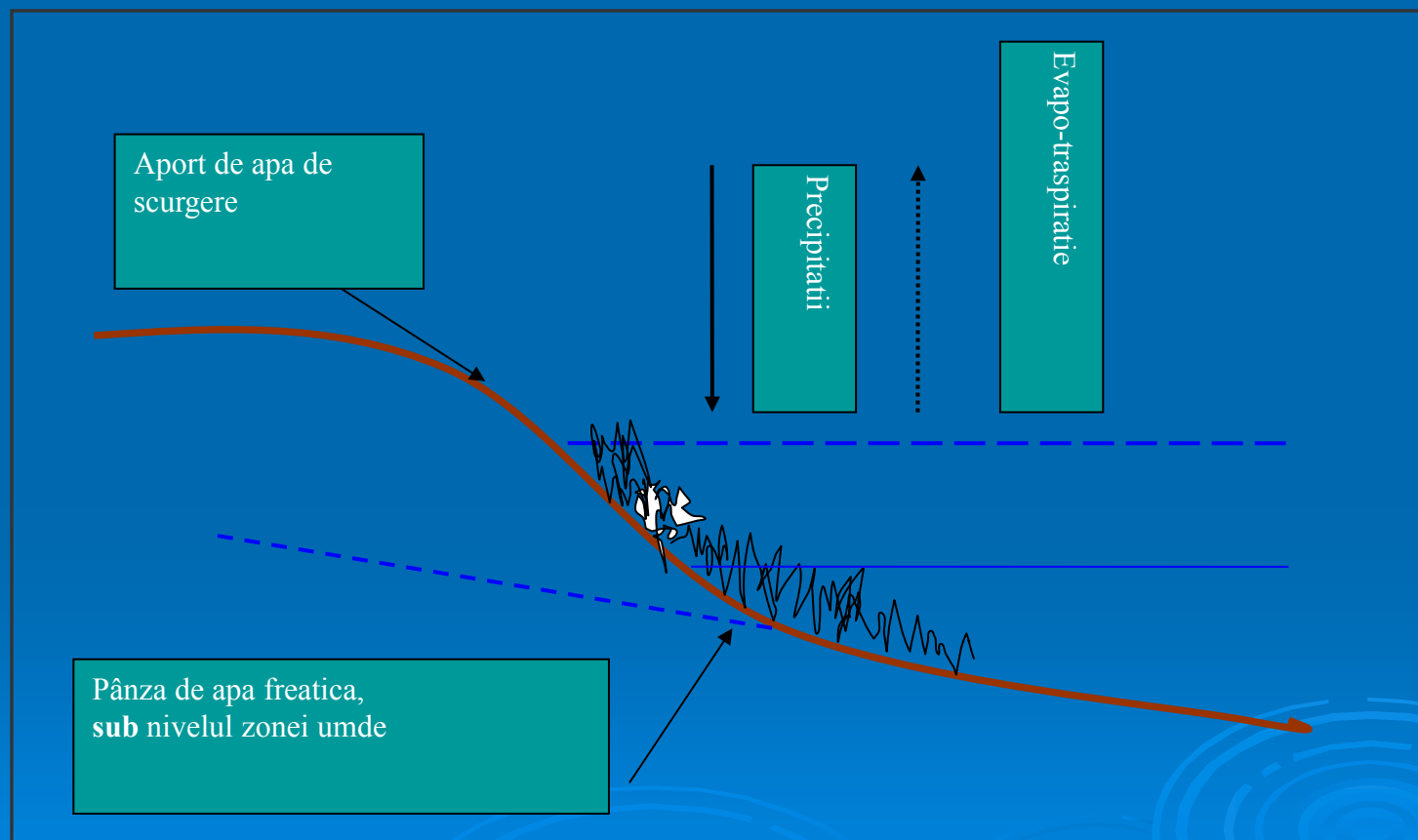
Zonă umedă formată pe o pantă, alimentată de apa freatică



Zonă umedă formată pe o depresiune, alimentată de pânza de apă freatică



Zonă umedă formată pe o panta, alimentată de inundații și de pânza de apă freatică situată sub nivelul zonei umede



3. Plantele zonelor umede



Sphagnum sp. (foto: Ruppert Scholz)

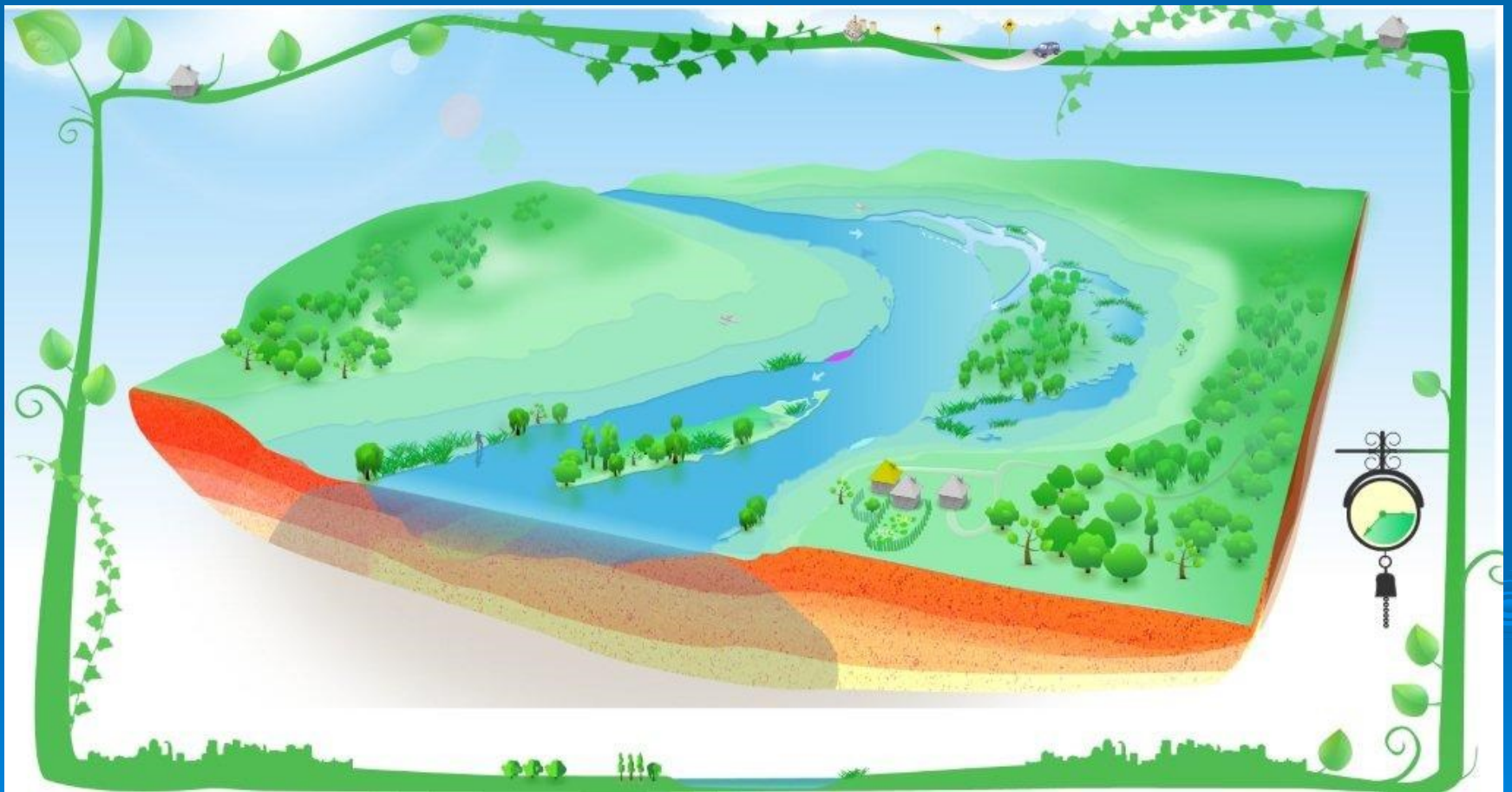
Adaptările plantelor ce traiesc in zonele umede (1)

- Plantele se adapteaza la zone umede, in functie de mediul de viata in care traiesc:
- **Plantele acvatice submerse** – cele mai numeroase adaptari:
 - nu prezinta tesuturi de intarire mecanica in petiol (daca sunt scoase din apa, acestea atarna libere)
 - nu prezinta tesuturi care sa limiteze pierderea de apa (epiderma Prezinta cel mult o cuticula foarte subtire)
 - toate celulele de suprafata pot absorbi apa, oxigen dizolvat si nutrienti din apa inconjuratoare, astfel incat sistemul vascular este absent sau extrem de redus
 - nu prezinta stomate (celule pentru respiratie) pe frunze;
 - frunzele sunt puteric segmentate, pentru a face fata curentilor, miscarilor apei
 - rolul radacinilor este redus la a ancora planta de substrat; nu absorb nutrienti
 - prezinta „cavitati” interne ce retin aerul si care sunt uneori utilizate ca un fel de „balon de oxigen „ de catre insectele acvatice
- **Plantele plutitoare**- 2 tipuri: inradacinate, cu frunze plutitoare si plutitoare in intregime
 - stomatele si cloroplastele se gasesc numai pe fata superioara a limbului
 - limbul este adesea acoperit cu o cuticula ceroasa ce are rolul de a respinge apa de pe suprafata utilizata pentru fotosinteza si respiratie

Adaptarile plantelor ce traiesc in zonele umede (2)

- **Plante emergente** (partea inferioara a corpului este sub apa, „stuf”)
 - frunzele sunt subtiri si rezistente la vant
 - corpul este inalt, pentru a face fata inundatiilor
- **Plantele „luxuriante”** („Marsh plants”)
 - crestere luxurianta
 - frunze cu suprafata mare
 - cavitati pline cu aer
- **Arbori**
 - se ridica la inaltimi cat mai mari, pe o structura minimala, pentru a ajunge la lumina
 - folosesc frunzele cazute pentru a bara drumul spre lumina plantelor plutitoare sau emergente

Zone umede antropizate



Serviciile zonelor umede

- **Descrierea serviciilor zonelor umede**
- Serviciile realizate de zonele umede pot fi descrise in 2 abordari distincte:
 - ecologica**: in functionarea ecosistemelor (“functii pentru ecosistem”);
 - economica**: in legatura cu activitatea oamenilor (“beneficii”)

Servicii ale zonelor umede

Serviciile furnizate de zona umeda	Beneficiile pentru om
Furnizare de resurse	
Hrana	Peste, vanat, fructe de padure
Apa potabila	Retinerea si stocarea de apa pentru uz uman, industrial si agricol
Combustibil, fibre	Busteni, cherestea, lemn de foc
Produse biochimice	Produse biochimice cum ar fi cele de uz medical
Material genetic	Rezerva de gene rezistente la agenti patogeni, specii ornamentale
Reglare	
Reglarea climatului	Sursa, dar si cale de inlaturare a gazelor cu efect de sera; influentarea temperaturii, precipitatiilor si altor fenomene meteorologice locale si regionale
Reglarea fluxurilor hidrologice	Alimentarea si evacuarea apelor subterane
Epurarea apei	Inlaturarea excesului de nutrienti si a altor poluanti
Reglarea eroziunii	Fixarea solului si a sedimentelor
Reglarea riscurilor de pericol natural	Controlul inundatiilor, protectia impotriva furtunilor
Polenizare	Asigurarea de habitate pentru polenizatori
Servicii culturale	
Spiritual si inspirational	Sursa de inspiratie, multe religii recunosc valoarea spirituala si religioasa a unor componente ale zonelor umede
Recreational	Zonele umede prezinta oportunitati pentru activitati recreationale
Estetic	Multe persoane apreciaza frumusetea ecosistemelor de zone umede
Educational	Oportunitati pentru educatie si instruire formala si informala
Servicii de suport	
Formarea solului	Retinerea sedimentelor si acumularea de materie organica
Ciclurile de nutrienti	Stocarea, reciclarea, procesarea nutrientilor

Zone umede -Ramsar

- Tipurile de habitate ce se pot incadra la „zone umede conform definitiei RAMSAR” se caracterizeaza prin urmatoarele:
 - compozitia floristica (asociatii de plante)
 - distributia spatiala a populatiilor vegetale
 - topografia locului
 - substratul cu care sunt aceste populatii vegetale cel mai adesea asociate

Wise-Use

- Conceptul de **utilizare inteligenta** (“wise use”) a zonelor umede, formulat in cadrul Conventia Ramsar, semnata de 153 de parti, recunoaste nevoia de a integra conservarea si dezvoltarea. Este recunoscut ca, mai degraba decat sa protejeze zonele umede de orice schimbari, dezvoltarea umana necesita adesea alterarea ecosistemelor de zone umede. Dar, pentru a evita impactul negativ al acestor schimbari asupra zonelor umede, procesele care sustin existenta si echilibrul ecosistemelor trebuie investigate stiintific.
- Dezvoltarea = alterarea ecosistemelor de zone umede => protejarea ecosistemelor = imposibila => evitarea impactul negativ al schimbarilor => investigarea stiintifica a ecosistemelor

Mulțumesc pentru atenție!



Foto: Aixa Sopeña

Hidrobiologie

UEB - Facultatea de Ecologie și
Științele Naturii
lect.dr. Gabriela STAICU

Zonele Umede (wetlands)

Serviciile zonelor umede

- Serviciile realizate de zonele umede pot fi descrise în 2 abordări distincte:
 - ecologică**: în funcționarea ecosistemelor (“funcții pentru ecosistem”);
 - economică**: în legatura cu activitatea oamenilor (“beneficii”).

Servicii ale zonelor umede

Serviciile furnizate de zona umeda	Beneficiile pentru om
Furnizare de resurse	
Hrana	Peste, vanat, fructe de padure
Apa potabila	Retinerea si stocarea de apa pentru uz uman, industrial si agricol
Combustibil, fibre	Busteni, cherestea, lemn de foc
Produse biochimice	Produse biochimice cum ar fi cele de uz medical
Material genetic	Rezerva de gene rezistente la agenti patogeni, specii ornamentale
Reglare	
Reglarea climatului	Sursa, dar si cale de inlaturare a gazelor cu efect de sera; influentarea temperaturii, precipitatiilor si altor fenomene meteorologice locale si regionale
Reglarea fluxurilor hidrologice	Alimentarea si evacuarea apelor subterane
Epurarea apei	Inlaturarea excesului de nutrienti si a altor poluanti
Reglarea eroziunii	Fixarea solului si a sedimentelor
Reglarea riscurilor de pericol natural	Controlul inundatiilor, protectia impotriva furtunilor
Polenizare	Asigurarea de habitate pentru polenizatori
Servicii culturale	
Spiritual si inspirational	Sursa de inspiratie, multe religii recunosc valoarea spirituala si religioasa a unor componente ale zonelor umede
Recreational	Zonele umede prezinta oportunitati pentru activitati recreationale
Estetic	Multe persoane apreciaza frumusetea ecosistemelor de zone umede
Educational	Oportunitati pentru educatie si instruire formala si informala
Servicii de suport	
Formarea solului	Retinerea sedimentelor si acumularea de materie organica
Ciclurile de nutrienti	Stocarea, reciclarea, procesarea nutrientilor

Wetland-uri-Metode de restaurare

1) Înlăturarea materialului de umplutură

- **Înlăturarea materialului de umplutură** - din zone agricole obținute din foste zone umede;
- Refacerea regimului hidric specific zonei umede are loc automat, prin umplerea naturală cu apă;
- Se poate lărgi suprafața inițială, prin săparea unei zone adiacente suplimentare.
- Malurile gropii nu se nivelează, ci se lasă cât mai neregulate, pentru a favoriza microtopografia



Înlăturarea materialului de umplutură pentru refacerea unei zone umede în Windy Lake, Minnesota Foto: Rod Marsh, Minnesota, SUA.

2) Înălăturarea tuburilor de drenare și a îndiguirilor

- In scopuri de obicei agricole dar nu numai – sunt instalate tuburi de drenare care preiau apa din apropiere de suprafață și o conduc spre râuri => uscarea zonelor umede
- Sunt construite diguri care împiedică apa să ajungă la zona umedă
- Tehnica: înălăturarea conductelor și digurilor, astuparea capetelor de conductă.



Gură de evacuare a apei colectate din solurile de adancime ale unei foste zone umede

3) Pomparea și obturarea canalelor de evacuare a apei de suprafață

- Blocarea parțială a canalelor de suprafață cu pietre
- Pomparea dintr-o zonă cu apă suficientă
- Blocarea apei prin plantarea de vegetație specifică
- Largirea locală a canalelor de suprafață



Cum se identifică prezența unor lucrari de drenaj

- Benzi de vegetație distincte față de restul vegetație – de-a lungul unor conducte de drenaj
- Gropi de explorare – se pot găsi resturi de conducte de drenaj sau chiar conductele
- Observarea vizuala sau auditivă a orificiilor de evacuare a apei drenate (în perioade ploioase)
- Harți sau fotografii aeriene



Studiu de caz - Norfolk Broads , The Trinity Broads (United Kingdom)



The Trinity Broads

Metodele de restaurare aplicate la Trinity Broads

- Reducerea cantităților de nutrienți evacuate din stațiile de epurare din vecinătate.
- Înlăturarea ciprinidelor (pești) – excrementele lor sunt abundente și favorizează eutrofizarea.
- Utilizarea plantelor artificiale ca substrat pentru macronevertebrate.
- Crearea de insule plutitoare pentru helophyte.
- Restaurarea vegetației helophyte pe malurile lacului prin înlăturarea *Alnus glutinosa* și *Salix cinerea*.

[finanțarea restaurării: Guvernul UK
și EU LIFE]

Restaurarea vegetației zonelor umede

- Repopularea – cu specii native.
- În sol rămân semințe ale speciilor specifice zonei umede și după conversia sa în teren agricol sau după drenare (“banca de semințe”) dar supraviețuiesc puțin timp și se răspândesc pe o arie restrânsă.
- Zonele umede remanente– “insule într-o mare de habitat agricol ostil”.
- Restaurarea vegetației – din mai puține specii (cu o diversitate mai mică) decât a unei zone umede de referință => echilibre mai fragile.



Mulțumesc pentru atenție!

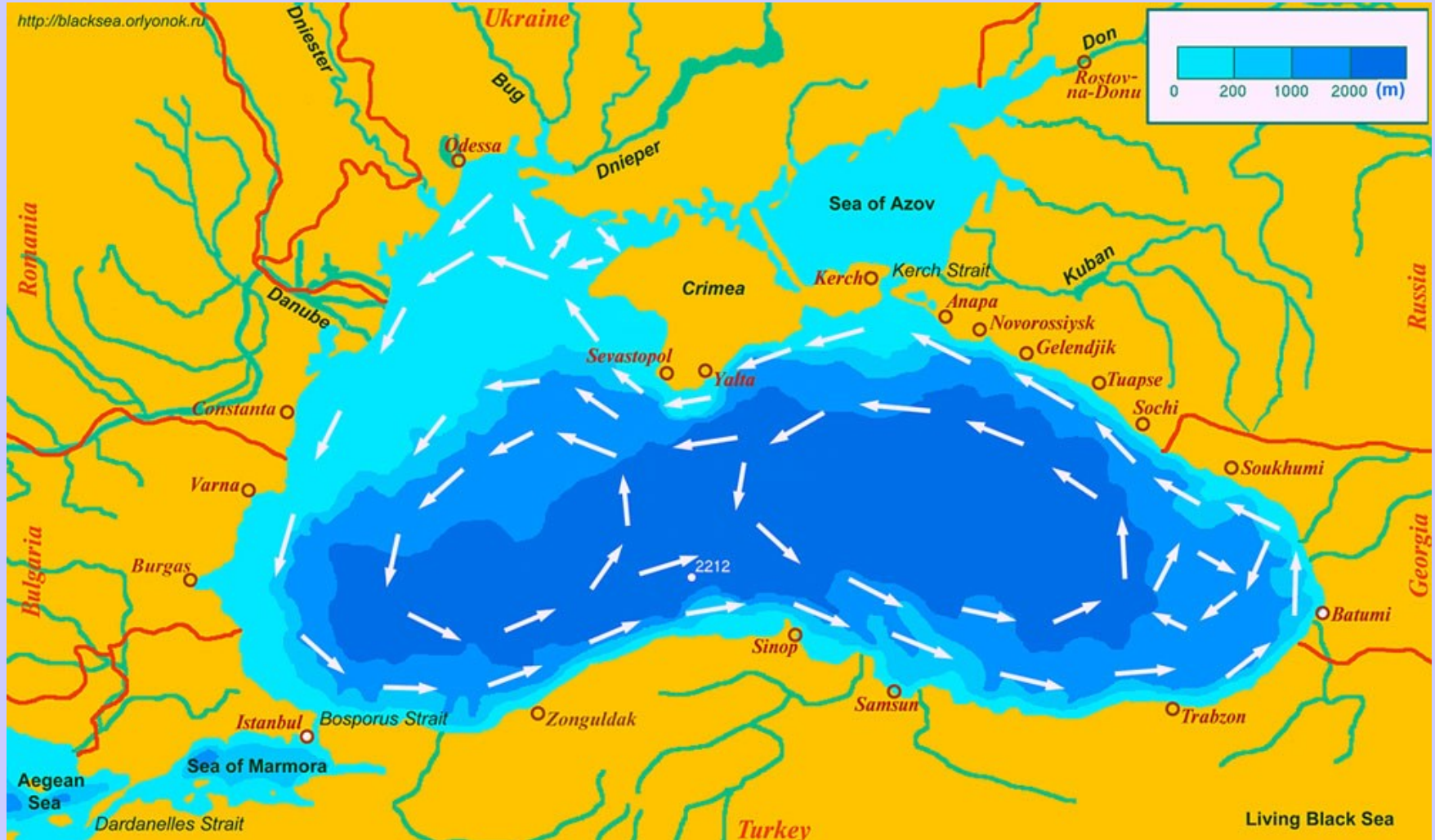


MAREA NEAGRA

Unicum hidrobiologicum

– Grigore Antipa

Marea Neagra actuala



Istoric

- Acum 250 milioane ani – o mare marginala apartinand Marii Tethys
- Acum 5-7 milioane ani M. Tethys s-a dezintegrat, s-a format Marea Sarmatica
- Acum 2-3 milioane ani s-a restabilit legatura cu oceanul rezultand Marea Meotica
- 18-20.000 ani in urma – mare salmastra
- 6.000-7.000 ani in urma s-a stabilit legatura cu M. Mediterana prin Bosfor-Dardanele

Hidrologia Marii Negre

Raurile aduc anual 369 km^3

Precipitatii anuale 224 km^3

Intrari anuale din Marea Marmara prin curentul de fund 176 km^3

Total intrari 769 km^3

Iesiri anuale prin Bosfor 340 km^3

Evaporare pe an 395 km^3

Total iesiri 735 km^3

Date generale

- Adancime maxima 2212 m
- Distanta maxima intre tarmuri 1200 km
- Lungimea tarmului 4340 km
- Volum 550.000 km³
- Suprafata 423.000 km²
- Bazin drenaj 2.300.000 km²
- Adancime picnoclina 50-150 m
- Salinitate la suprafata 17‰
- Salinitate sub picnoclina 20-30‰
- Temperatura sub picnoclina 9°
- Limita superioara a zonei anoxice 140-200 m

Diversitatea speciilor

- Mamifere marine 3 (4)
- Pesti 180
- Nevertebrate bentonice 1500
- Macroalge 300
- Fitoplancton 700
- Zooplancton (holoplancton) 150

Prolificitatea ecosistemelor Marii Negre

- Constatata in antichitate – marturie urmele asezarilor elene
- Remarcabila bogatia in peste, superioara productiei Mediteranei de est



Explicatie

Cantitate foarte mare de apa dulce si aluviuni adusa de raurile tributare, cu doua consecinte majore:

- a. Diluarea salinitatii si reducerea biodiversitatii**
- b. Aprovizionare cu o cantitate enorma de nutrienti, productivitate mare si biomasa considerabila**

MAREA NEAGRA NU ESTE FOARTE DIVERSA DPDV BIOLOGIC DAR PRODUCTIA ECOSISTEMELOR SI BIOMASA AU VALORI FOARTE MARI

Etimologie

- Primul nume dat de vechii greci

- **Pontos Axenos** – mare ostila, inospitaliera; furtuni foarte periculoase
- Ulterior, dupa ce au cunoscut-o mai bine au numit-o **Pontos Euxinos** – mare ospitaliera, prietenoasa

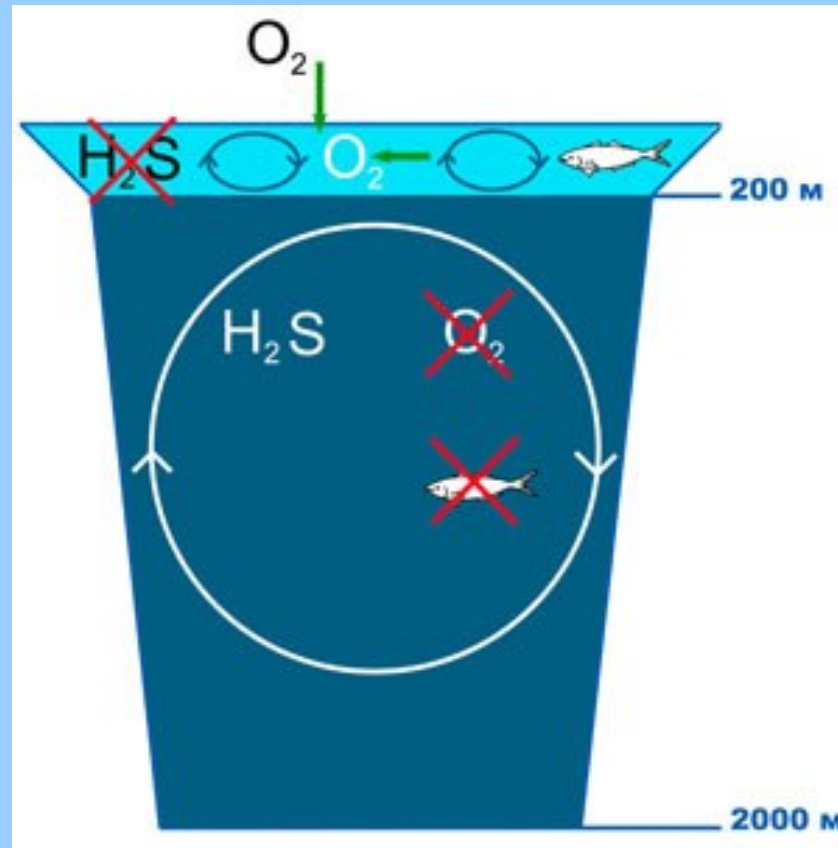
- De ce Marea **Neagra**?

Norii afecteaza perceptia culorii si mai ales in timpul furtunilor dau senzatia de intunecat – turcii i-au spus Kara Denghis (Karadeniz in turca moderna)

Obiecte metalice scufundate la adancime (ex. Greutate de plumb pt. masurarea adancimii) devin negre

Cochilii negre aduse de furtuna

CARATTERISTICI



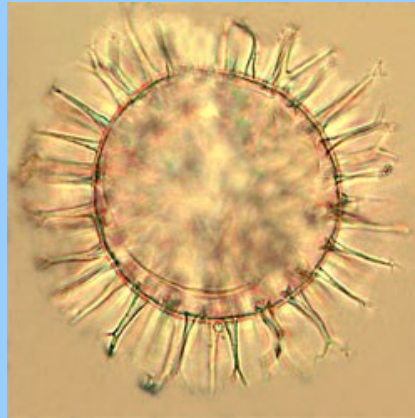
Planctonul Marii Negre



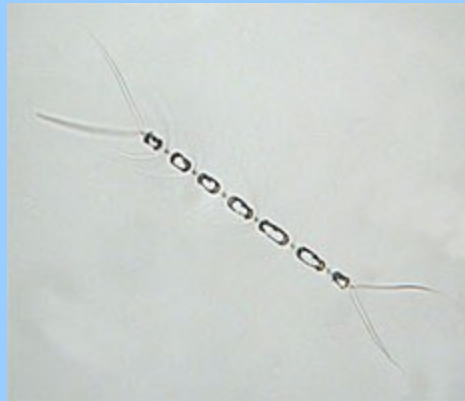
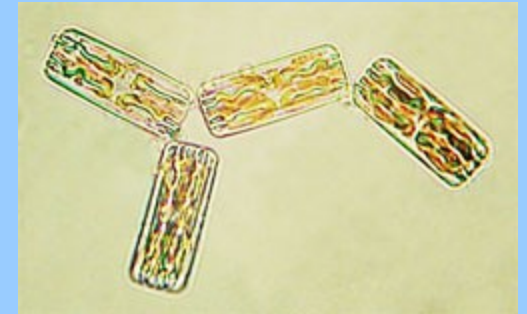
- Plankton
- Fitoplancton
- Zooplankton
- Procariote
- Eucariote

Fitoplankton

Ceratium



Gonyaulax

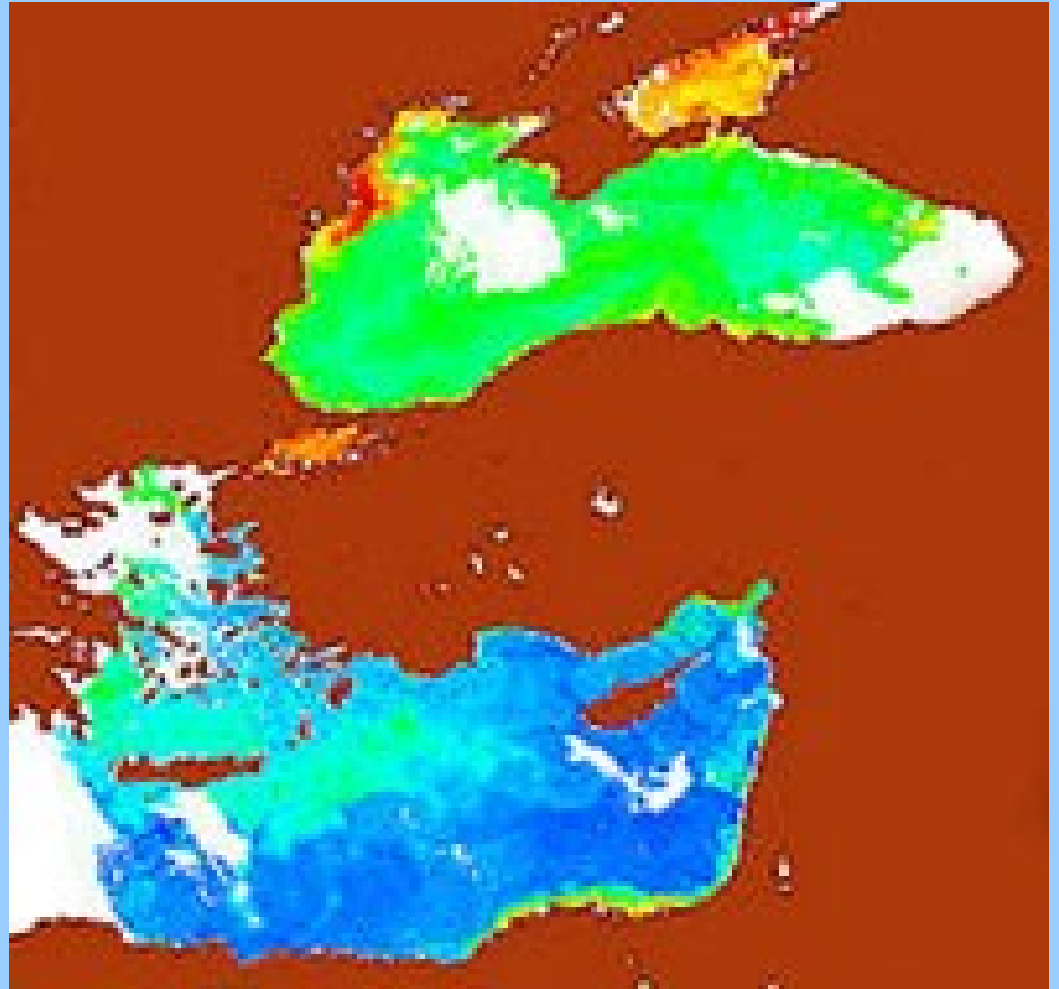


Bacterioplankton

Rolul bacterioplanctonului

- Fotosinteza – contribuție la cantitatea de oxigen din patura eufotica
- Descompunerea resturilor organice – reciclare nutrienți
- Resursa trofica pentru zooplancton

Bogatia in
fitoplancton
cuantificata prin
cantitatea de
clorofila – in verde;
cu rosu, la gurile
Dunarii, inflorire
algala; albastru –
saracie in
fitoplancton



(nivel an 2003)

Zooplankton

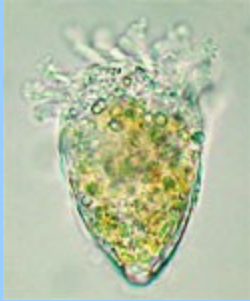
Copepode – principalul
grup consumator de
fitoplancton



- Larve de crustacee -
nauplii

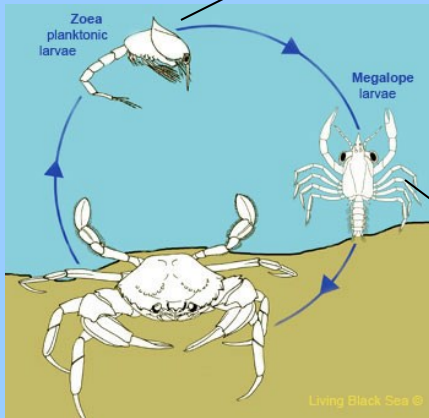


Aurelia – ciclul biologic

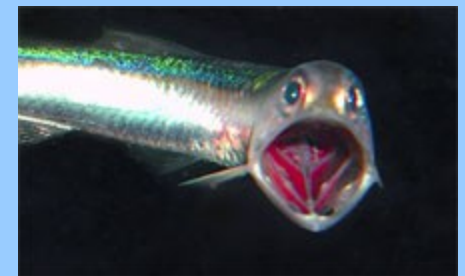
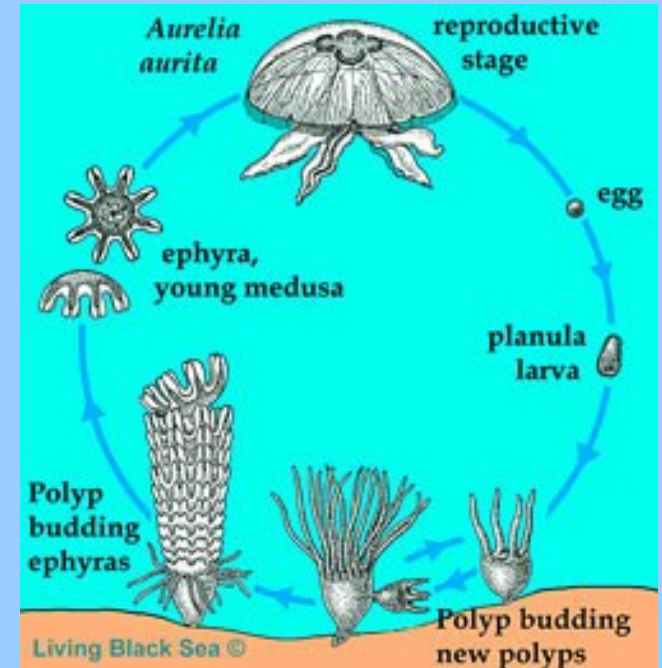


Zoea – larva
planctonica

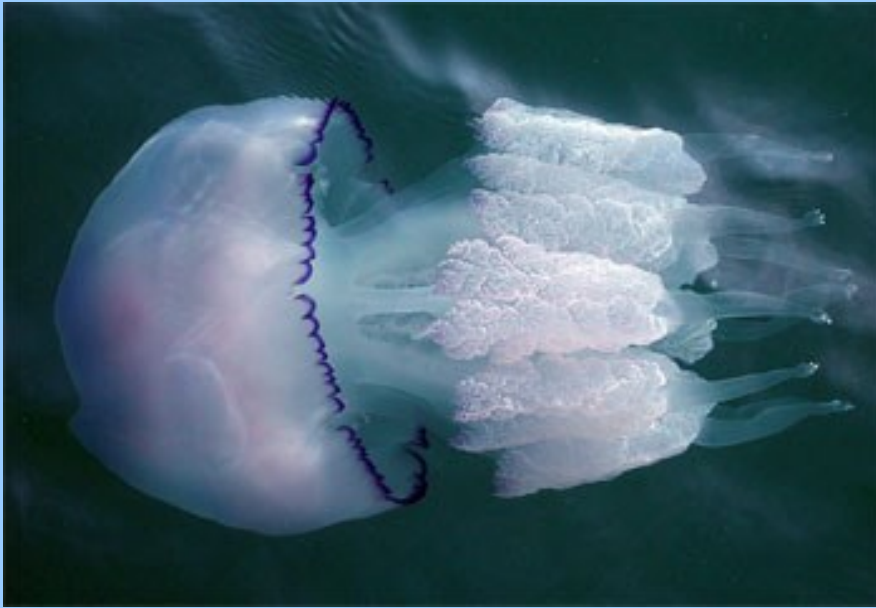
- Infusori



Larva megalope



Hamsie -
planctonofaga

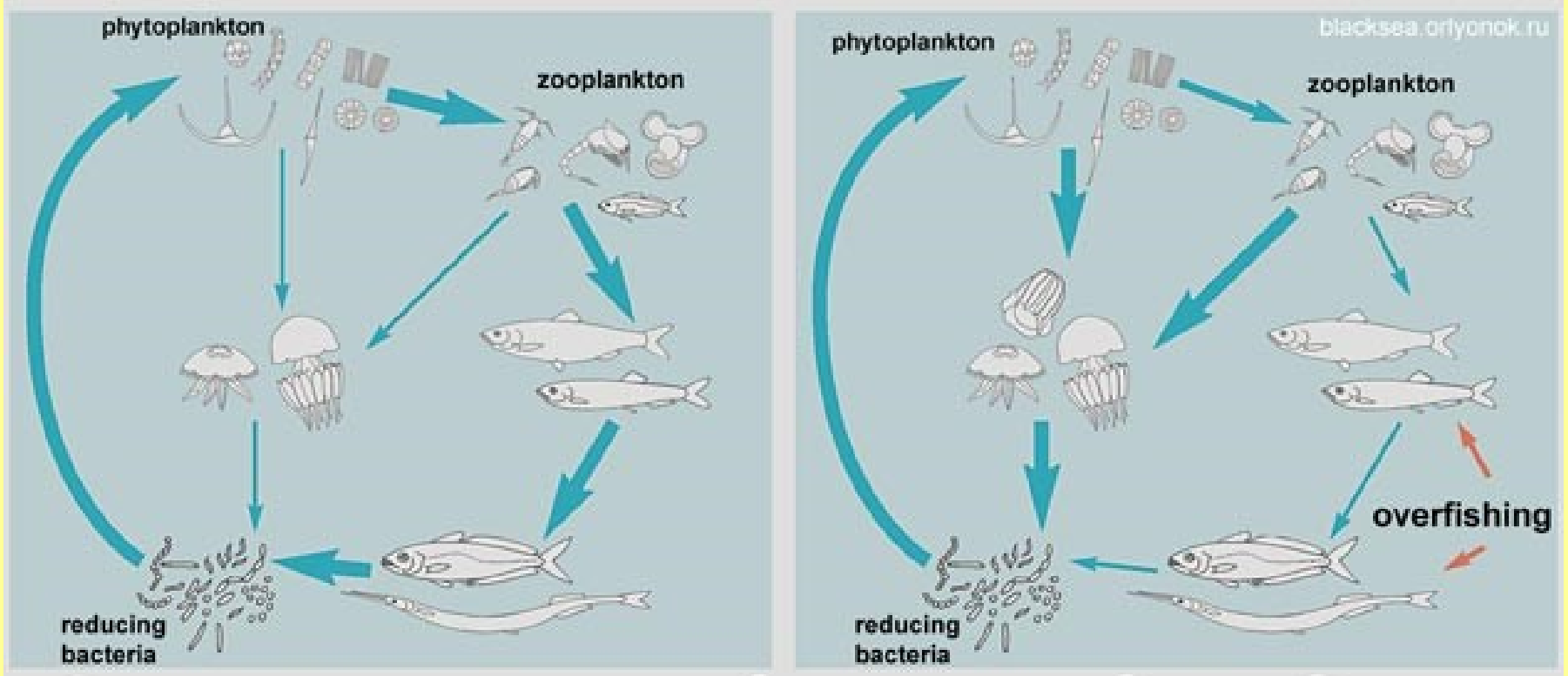


Rhizostoma pulmo



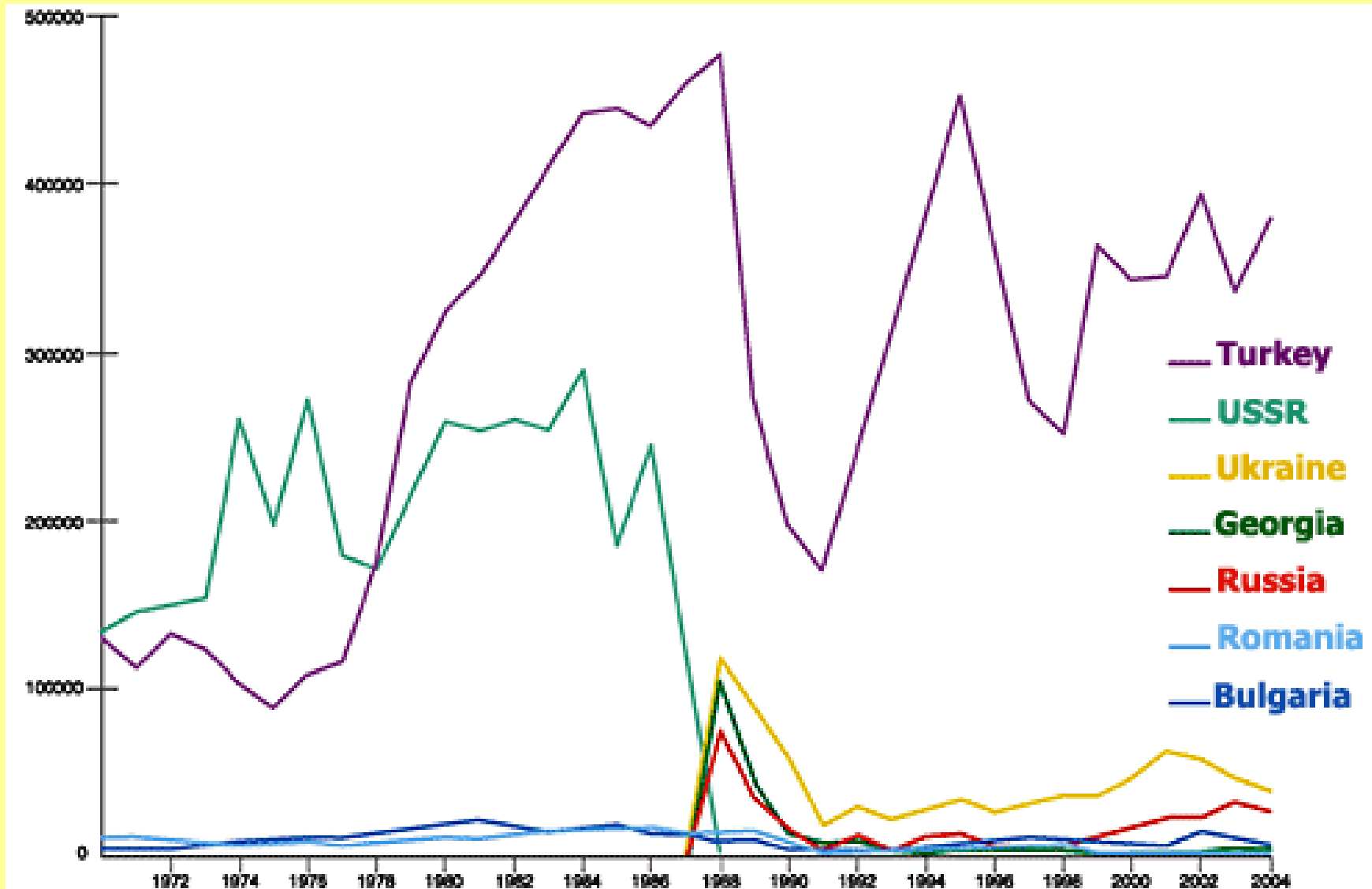
Aurelia aurita

Modificari ale lanturilor trofice pelagice ca urmare a
suprapescuitului si introducerii speciei invdatoare
Mnemiopsis leyidi



Efect combinat eutrofizare + suprapescuit = scurtarea lanturilor trofice

Pescuit – date FAO

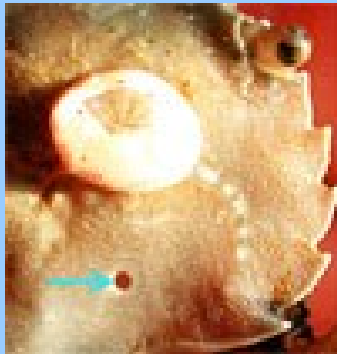


Invadatori

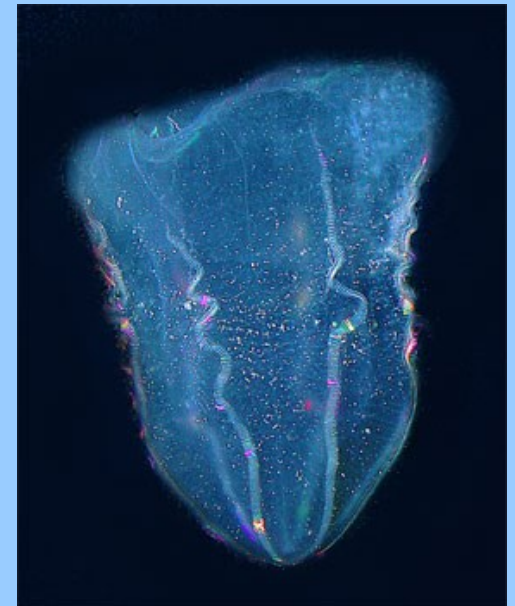
Rapana venosa



Rapana
consuma un
crab



Mnemiopsis



Beroë



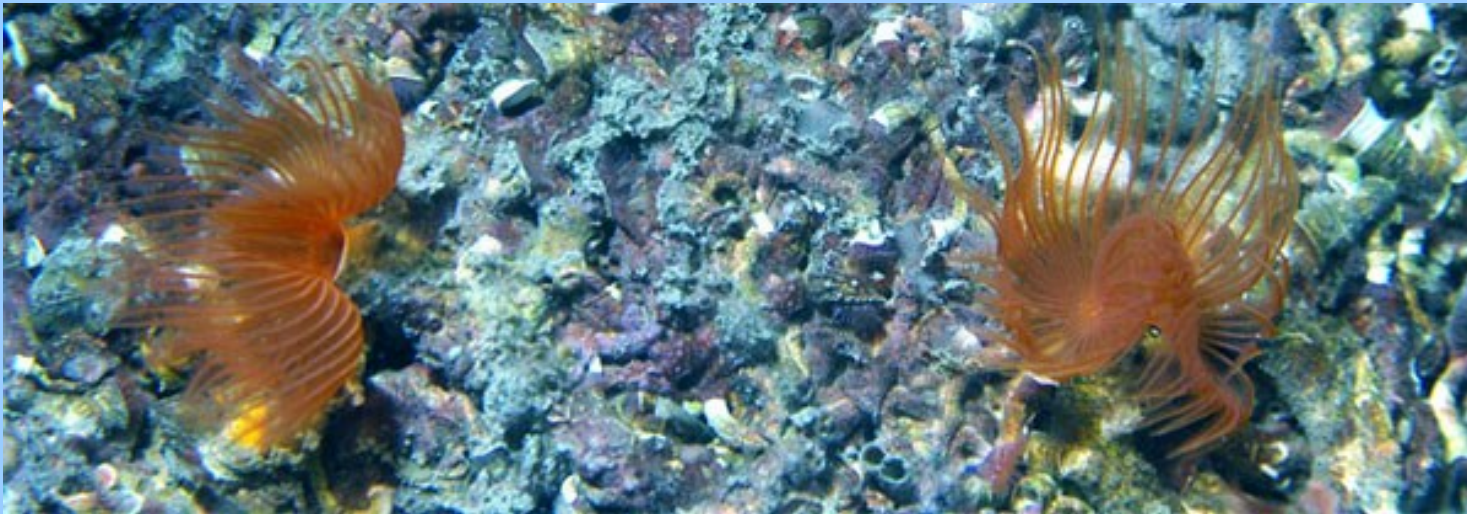
Bentos

Phylophora



Diogenes pugilator

Serpula vermicularis





Venus gallina



Calyptraea chinensis



Donax trunculus



Scapharca



Cerastoderma



Mytilus



Mytilaster



Ostrea



Bittium



Cerithium

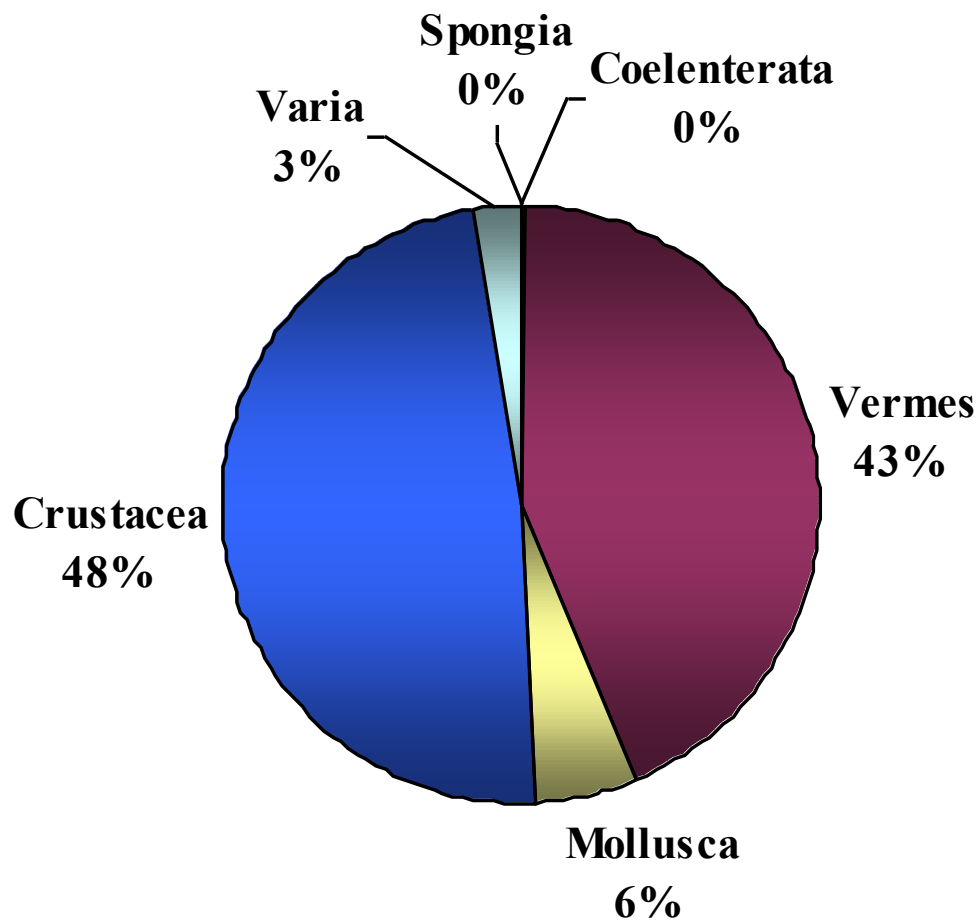


Gibbula



Tritia

Biocenoza midiilor de piatră



Starea actuala a bentosului

- Incepand cu 1950: diminuarea populatiilor de *Cystoseira barbata* (macroalge) datorita malirii fundurilor pietroase, cresterii turbiditatii
- Scaderea populatiilor de *Corbula*, *Spisula*, *Mytilus*
- Reducerea biomasei si densitatii cu 35-80%
- **Scaderea numarului de diatomee ca urmare a deteriorarii raportului Si:N si Si:P**

Spongieri



Fig. 65 - Populațiile de spongieri din infralitoralul inferior din proximitatea digului portuar Constanța Sud Agigea (Cazemata III - 15 m)

I, II – *Dysidea fragilis*

III – *Haliclona* sp.

(Foto. Teacă A.)

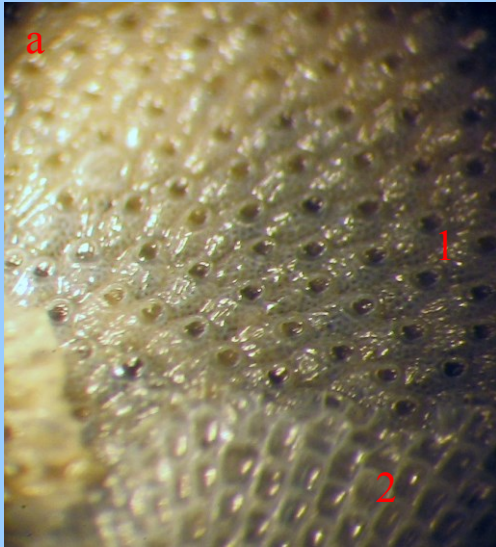
Structura populațiilor epibionte de pe substratul dur natural din zona 2Mai – Vama Veche în funcție de adâncime (a – infralitoral superior 2 m; b – infralitoral inferior 16 m)



Hidrozoare



Briozoare



Cystoseira barbata



Hidrobiologie

Sisteme de monitoring a calitatii apei

Lect.dr. Gabriela STAICU
Facultatea de Ecologie
Universitatea Ecologică București

Calitatea apei

(evaluare si monitorizare)

Calitatea apei raurilor

Obiectiv practic:

- In scopul determinarii posibilitatii de utilizare directa a apei

Obiectiv ecologic- stabilit de Directiva Cadru Apa:

- Pentru stabilirea distantei fata de starea “ecologica buna”

Evaluarea calitatii apei- scopuri

- Stabilirea calitatii apei, pentru un anumit scop;
- Predictia evolutiei calitatii apei;
- Stabilirea unor protocoale de investigare /monitorizare;
- Fundamentarea unor masuri administrative sau legislative;
- Fundamentarea limitelor de standarde.

Evaluarea calitatii apei raurilor in functie de utilizare

- pentru petrecerea timpului liber/ imbaiere
- pentru industrie
- pentru agricultura
- pentru protectia vietii acvatice
- pentru furnizarea de apa potabila

Sisteme de evaluare a calitatii apei

Tara	Caracterul evaluarii
Germania	Tendintele in calitatea apei
Austria	Concentrarea pe functiile ecologice ale apelor de suprafata, evaluarea se bazeaza in principal pe analiza bentosului
Slovacia, Cehia	Considera calitatea ecologica a apelor de suprafata
Ungaria	Se concentreaza pe componentele fizico-chimice ale calitatii apei
Slovenia	Relatia cu folosinta apei
Romania	Considera cerintele date de folosinta apei
Bulgaria	Considera cerintele ecologice si folosinta apei

Cunoștințele existente

Directiva Cadru-Apa (2000/60/EC)



- Caracterizează bazinele acvatice
- Impărte apele europene în 5 clase de calitate, pe baza *Ecological Quality Ratio* [1]
[1] un raport între condițiile de referință și elemente măsurate ale "calității biologice".

Obiectiv: "good ecological status"
("stare ecologică bună")

- definit în anexa V a directivei:
- triplul conținut:
 - "calitatea biologică a comunităților" [1],
 - situația caracteristicilor chimice
 - situația caracteristicilor hidrologice.

[1] Prin "Starea biologică a comunităților" se înțelege starea comunităților de populații, în sens ecologic

Definirea *Stării ecologice bune*:

- corespunzătoare condițiilor naturale din fiecare Stat Membru
- să permită compararea rezultatelor clasificării între Statele Membre.



- Compararea și intercalibarea = interes comunitar



- Programe de cercetare ale Uniunii Europene (ex. REBECCA= Cunoșterea științifică a relației doză-răspuns pentru ape de suprafață.)

Modalitati de evaluare a calitatii apei

Evaluarea calitatii apei- determinata de trei clase de atribute (parametri):

- Biologice;
- Chimice;
- Fizice.

Evaluarea biologică a calitatii apei

(biomonitorizare)

De unde încep?

- Se stabilește un sit de referință pentru comparație;
- Se selectează locurile de colectare de dimensiuni comparabile;
- Se selectează frecvența de colectare –intervale regulate sau perioade de stress;
- Se colectează macronevertebrate bentonice din toate microhabitatele



Elemente pe care le luăm în considerare la alegerea unui sit

- Se evita locurile modificate local;
- Se evită izvoarele;
- Se evită substratele artificiale;
- Luam în considerare mozaicul de substraturi



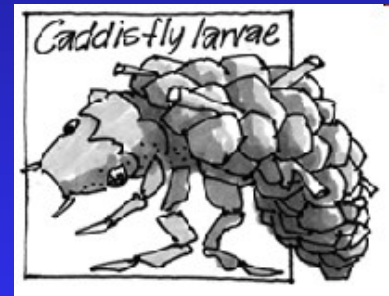
Evaluarea habitatului

- Substratul și vegetația din râuri;
- Forma șenalului;
- Habitatul de margine (riparian) și maluri.



Principii de evaluare a calitatii apei- caracteristici biologice

1. Caracteristicile biologice se refera la numarul si tipurile de organisme care traiesc in cursurile de apa
2. Cu cat calitatea apei este mai slaba cu atat numarul organismelor si grupelor taxonomice care traiesc in ea este mai mic.
3. Se compara intotdeauna cu o stare de referinta, considerata “buna”



Metode de evaluare a caracteristicilor biologice

1. Prin specii indicator (prezent/absent)– a caror prezenta sau absenta indica organizarea unui anumit ecosistem (unele specii sunt mai sensibile la poluare fata de altele).
2. Prin indice de integritate biologica - prin evaluarea efectivului si raspindirii unor populatii apartinind diferitelor grupuri taxonomice (specii/ordine).
3. Prin monitorizarea efectivelor si raspindirii unor specii (Odonata- libelule: Reteaua Europeana de Monitorizare a Libelulelor).
4. Sistemul Ephemeroptera-Plecoptera-Trichoptera (EPT)

1. Evaluarea calitatii apei prin specii indicator - macronevertebrate

- Speciile sunt impartite pe grupe, in functie de sensibilitatea la poluare (ex.sensibile, semisensibile, semi-tolerante, tolerante)
- **Macronevertebratele bentonice din sistemele lotice sunt ideale pentru biomonitorizare din următoarele motive:**
 - sunt ubicvitare;
 - sunt relativ sedentare și au ciclu de viață lung;
 - unele specii sunt sensibile la poluare și altele sunt tolerante;
 - sunt ușor de colectat și identificat;

Integritatea biologică -definitii

- “Mentinerea unor structuri și funcții ale populațiilor, caracteristice unei zone date sau considerate satisfăcătoare pentru societate” (*Cairns, 1977*)
- “Capacitatea de a întretine comunități de organisme echilibrate, integrate și adaptive cu o diversitate comparabilă cu cea din habitatele naturale ale regiunii respective” (*Frey, 1977*)
- “Capacitatea de a întretine comunități de organisme echilibrate, integrate și adaptive cu o compoziție pe specii, diversitate și organizare funcțională comparabilă cu cea din habitatele naturale ale regiunii respective” (*Karr și Dudley, 1981*)

2. Indicii de integritate biologica

- **Principiu de baza**: siturile cu o integritate biologica ridicata se caracterizeaza prin:
 1. Un numar ridicat de specii de pesti
 2. Prezinta specii intolerante fata de poluare
 3. O abundenta relativa ridicata pentru speciile pradatoare “de varf”
 4. O abundenta relativa scazuta a speciilor tolerante
 5. Un numar scazut de exemplare cu malformatii sau bolnave
- **Etape**
 1. Este fixata o stare de referinta pentru aceste attribute (parametrii) - in functie de ordinul si debitul raului!
 2. Se masoara attributele enumerate in apa curgatoare
 3. Se atribuie un scor fiecarui parametru masurat, cu atat mai mare cu cat este mai apropiat de starea de referinta – între 5 si 1
 4. Se agrega scorurile obtinute pentru fiecare parametru
- *Nota: indicele a fost elaborat si folosit initial pe populatiile de pesti (Karr, 1981)*

3. Monitorizarea Odonata –baza biologica

- Odonatele respira oxigenul dizolvat prin branhiile de pe abdomen. Unele pot sa supravietuiasca unei concentratii mai scazute de oxigen dizolvat urcand la suprafata si respirind aerian
- Unele specii stau semiingropate in sediment pentru a-si prinde prada => respira numai oxigen dizolvat=>sensibile la poluare
- Alte specii sunt mobile, urca la suprafata=>respira in aer => mai putin sensibile la poluare



4. Sistemul Ephemeroptera-Plecoptera-Trichoptera (EPT)

- Abundenta macronevertebratelor apartinind ordinelor *Ephemeroptera*, *Plecoptera* si *Trichoptera* formeaza Indicele EPT (“EPT Index”)
- Aceste ordine de macronevertebrate sunt foarte sensibile la poluare si sunt utilizate ca indicatori pentru calitatea apei.
- Prezenta lor indica o calitate buna a apei in timp ce absenta lor arata faptul ca apa poate fi poluata.
- Indicele EPT este calculat ca: suma de organisme apartinind *Ephemeroptera*, *Plecoptera* si *Trichoptera* impartita la numarul total de *Diptera: Chironomidae*.
- O valoarea ridicata a indicelui EPT Index indica un rau cu o modificare scazuta si cu nivele scazute de poluare.
- Grupele au cerinte ridicate de oxigen dizolvat .

Mulțumesc pentru atenție!

- Hidrobiologie

