

CURSUL 5

Rezervația Biosfera Delta Dunării. Marea Neagră. Poluarea prin eutrofizare

Cuprins

5.1. Rezervația biosfera Delta Dunării	1
5.2. Prezentare generală	2
5.3. Eutrofizarea Mării Negre	5

5.1. Rezervația biosfera Delta Dunării

Rezervațiile biosferei sunt ariile naturale protejate care au ca scop protecția și conservarea unor zone de habitat și a diversității biologice specifice. Rezervațiile biosferei se întind pe suprafețe mari și cuprind un complex de ecosisteme terestre și/ sau acvatice, lacuri și cursuri de apă, zone umede cu comunități biocenotice floristice și faunistice unice, cu peisaje armonioase naturale sau rezultate din amenajarea tradițională a teritoriului, ecosisteme modificate sub influența omului și care pot fi readuse la starea naturală, comunități umane a căror existență este bazată pe valorificarea resurselor naturale pe principiul dezvoltării durabile.

Managementul rezervațiilor biosferei se realizează conform unor regulamente și planuri de protecție și conservare proprii, în conformitate cu recomandările Programului Om Biosferă (MAB) de sub egida UNESCO.

Principalele funcții ale rezervațiilor biosferei sunt:

- Conservarea resurselor naturale pentru generațiile viitoare;
- Păstrarea formelor tradiționale de folosire a pământului;
- Găsirea modului de folosire a resurselor naturale spre bunăstarea populației, fără degradarea mediului înconjurător.

În anul 1990, la recomandarea Uniunii Internaționale pentru Conservarea Naturii (UICN) și ca urmare a implicării oamenilor de știință, Guvernul României a declarat întreaga Deltă a Dunării și unele zone învecinate (580.000 ha) ca Rezervație a Biosferei (RBDD).

Valoarea patrimoniului natural al Rezervației Biosferei Delta Dunării a fost recunoscută prin includerea acesteia în rețeaua internațională a rezervațiilor biosferei, în cadrul programului Omul și Biosfera (1990), prin declararea ca zonă umedă de importanță internațională, în special ca habitat al păsărilor de apă și includerea în Lista patrimoniului natural mondial – UNESCO (decembrie 1991). Tot ca o recunoaștere a valorii universale a Rezervației Biosferei Delta Dunării, dar și o apreciere a eficienței planului de management aplicat pe acest teritoriu a fost și obținerea, în anul 2000 și reînnoirea, în anul 2005 a Diplomei Europene pentru Arii Protejate decernată de Consiliul Europei, precum și a două Premii EUROSITE, pentru proiectele de reconstrucție ecologică a zonelor Babina și Cernovca (1995) și pentru proiectul de conștientizare publică (2001).

Prin diversitatea impresionantă a habitatelor și a formelor de viață pe care le găzduiește Rezervația Biosferei Delta Dunării constituie un adevărat muzeu al biodiversității, o bancă naturală de gene de o valoare inestimabilă pentru patrimoniul natural universal. Astfel în RBDD sunt 30 de tipuri de ecosisteme, peste 5.000 specii de floră și faună, din care 1.689 specii floră și 3.448 specii de faună printre care cea mai mare parte a populație europene de pelican comun *Pelecanus onocrotalus* și pelican creț *Pelecanus crispus*, 60 % din populația mondială de cormoran mic *Phalacrocorax pygmeus* și 50 % din populația mondială de gâște cu gât roșu *Branta ruficollis*. Dintre populațiile de păsări cu importanță internațională prezente pe teritoriul RBDD mai putem menționa speciile de: stârc de noapte (*Nycticorax nycticorax*), stârc galben (*Ardeola ralloides*), egrata mică (*Egratta garzetta*), egrata mare (*Egratta alba*), stârc purpuriu (*Ardea purpurea*) țigănuș (*Plegadis falcinellus*), lopătar (*Platalea leucorodia*), codalb (*Haliaeetus albicillia*) și erete de stuf (*Circus aeruginosus*).

Pentru administrarea patrimoniului natural din domeniul public de interes național al Rezervației Biosferei Delta Dunării, precum și pentru refacerea și protecția unităților fizico-geografice de pe teritoriul RBDD, în anul 1990 a fost înființată Administrația Biosferei Delta Dunării Tulcea (ARBDD). Obiectivele principale urmărite de ARBDD în gestionarea ecologică a teritoriului rezervației sunt:

- Conservarea și protecția patrimoniului natural existent;
- Promovarea utilizării durabile a resurselor generate de ecosistemele naturale ale rezervației;
- Reconstrucția ecologică a zonelor degradate de impactul activităților umane.

Rezervația cuprinde patru zone funcționale:

- Zone cu regim de protecție integrală (18 zone cu suprafață totală de 50.600 ha), care sunt eșantioane neperturbate, reprezentative pentru ecosistemele naturale, terestre și acvatice;
- Zone tampon (13 zone cu suprafață totală de 223.300 ha) care au funcția de limitare a impactului activităților umane asupra zonelor cu regim de protecție integrală;
- Zone economice (cu suprafața totală de 306.100 ha) în care se desfășoară activități de valorificare a resurselor naturale regenerabile în limitele de suport ale ecosistemelor naturale;
- Zone de reconstrucție ecologică în care se desfășoară activități de refacere a echilibrului ecologic, de renaturare a zonelor afectate.

5.2. Prezentare generală

Marea Neagră este un bazin intercontinental cu o formă relativ ovală, o orientare est-vest, ce scaldă țărmurile României (234 km), Ucrainei, Rusiei, Georgiei, Turciei și Bulgariei.

1. Evoluția numelui:

- Ahşæna = mohorâtă, neagră (geți și sciți);

- Pontos Axeinos = Marea Neprietenoasă (grecii antici, după Strabon);
- Pontos Euxeinos (Pontos Euxinus) = Marea Ospitalieră (greci – sec. VII î.e.n., romani – sec. I î.e.n.);
- Pontos Major (Mare Majore) = Marea cea Mare (grecii bizantini, romanii, dar și în unele documente istorice românești);
- Marea Maură (venețienii în evul mediu);
- Marea Neagră (turcii, spre a o deosebi de Mediterana pe care o denumeau Marea Albă); “Mare Nigrum” în “Tabula Geographica Moldaviae” de Dimitrie Cantemir.

2. Dimensiuni:

- suprafață: 413.490 km² (din care 35% platformă continentală – până la adâncimile de 180– 200 m);
- volum: 529.955 km³;
- adâncime maximă: 2243 m; adâncime medie: 1280 m;
- lungime maximă: 1150 km;
- lățime maximă: 610 km; lățime medie: 262 m;
- lungimea țărmurilor: 4074 km.

3. Variațiile nivelurilor mării:

- sunt relativ mici;
- practic în M. Neagră fenomenele de flux și reflux nu sunt vizibile (8 – 9 cm la Constanța);
- în zonele litorale variații mai mari ale nivelului sunt cauzate de vânturi.

4. Stratificarea verticală:

- este principala caracteristică a M. Negre care o deosebește esențial de toate celelalte bazine marine ale lumii;
- în funcție de salinitate, regim termic, nutrienți, întâlnim 2 straturi diferențiate de apă:
 - a. un strat superficial, până la adâncimea de 100 – 150m, cu o salinitate mai scăzută, cu o cantitate mare de oxigen dizolvat, în care pătrunde lumina până la 15 – 20m adâncime, cu organisme distincte;
 - b. un strat de apă de profunzime, la adâncimi de 200m, lipsit de oxigen și bogat în hidrogen sulfurat; dincolo de această adâncime organismele dominante sunt bacteriile reducătoare de sulf ca *Microspira* și *Desulfovibrio* (aceste bacterii reduc sulfații până la H₂S);
- între aceste două straturi de apă nu există curenți de convecție, singurii care ar putea “primeni” zonele profunde;
- în pătura de adânc crește salinitatea, au loc procese de degradare a materiei organice care cade din stratul de suprafață (așa numita “ploaie de cadavre”);
- aceste caracteristici au definit M. Neagră ca bazin compartimentat, un adevărat “unicum hidrobiologicum”.

5. Salinitatea:

- este redusă;
- în dreptul litoralului românesc ajunge la cel mult 18 PSU, iar în alte zone în jur de 20 PSU;
- această stare se datorează aportului mare de apă dulce adus de fluviile sale importante ca Dunărea, Donul, Nistrul, Niprul și Bugul;
- dată cu adâncimea crește și salinitatea ajungând la 20 – 21 PSU la 180 – 200m adâncime.

6. Stratul de hidrogen sulfurat:

- cantitatea enormă de H₂S în stratul de adâncime reprezintă una dintre cele mai remarcabile particularități ale M. Negre;
- procesul formării H₂S are loc sub acțiunea bacteriilor sulforeducătoare (*Microspira* și *Desulfovibrio*);

- de la 200m adâncime cam 85% din apa acestei mări este practic lipsită de oxigen și dominată de H₂S.

7. Temperatura:

- dincolo de adâncimea de 75m este constantă până la fund (7 – 8⁰C), în timp ce păturile superficiale sunt supuse la mari variații sezoniere.

8. Oxigenul solvit:

- descrește cantitativ odată cu mărirea adâncimii;
- la suprafață variază între 4 și 8cm³/l în timp ce la adâncimea de 50m variază între 1,5 și 7,5cm³/l;
- la 100m adâncime este de 0,1 până la 3cm³/l;
- la 500m adâncime poate ajunge la cel mult 1,9cm³/l.

9. Lumina:

- pătrunderea luminii este foarte variabilă în funcție de cantitatea de suspensii, de fenomenele de “înflorire algală”etc.;
- în general transparența în M.Neagră nu depășește 15m.

10. Biota M.Negre:

- în M.Neagră există 2 zone stabile caracterizate printr-o concentrare a organismelor;
- prima zonă este caracterizată printr-o densitate mare de macrofite și se întinde de la țărniș până la adâncimea de 5 – 10m (condiționată de pătrunderea luminii în apă);
- a doua zonă este localizată la adâncimea de 80 –100m sau chiar la o adâncime mai mare în centrul curentilor ciclonali, fiind bogată în plancton și organisme animale pelagice;
- dincolo de 200m nu mai întâlnim organisme animale ci numai o faună specifică microbială capabilă să trăiască în mediul anoxic, bogat în H₂S.

11. Nutrienți:

- amoniu, azotați, fosfați, siliciu, uree, aminoacizi, albumine, lipide și carbohidrați;
- creșterea permanentă a concentrației de fosfați, azotați și siliciu rezultă din aportul de apă din fluviile ce se varsă în M.Neagră, din activitățile portuare, industriale;
- cantitatea de carbon organic dizolvat a crescut la 6 – 9 mg/l în stratul de suprafață (0 – 50m adâncime) iar la 100 – 200m adâncime a crescut până la 10 – 13mg/l chiar la 22mg/l la adâncimi mai mari;
- NH₄⁺ se găsește în cantitate mică la adâncimea de 10 – 30m cam 0,2 – 0,4μg/l și crește cantitatea cu adâncimea - 100μg/l la 2000m adâncime;
- NO₂⁻ se găsește în cantitate nesemnificativă în masa apei (0,15μg/l);
- NO₃⁻ variază în funcție de adâncime ajungând de la 0,2 – 0,4μg/l la 6 – 9μg/l la 50 – 70m adâncime; scade concentrația până la 0,1μg/l la 80 – 90m adâncime, iar la adâncimea de 150 – 2000m ajunge la aprox. 100μg/l;
- ureea are un maxim la 5 – 20m și la 60 – 90m adâncime ajungând la 1 - 2μg/l; la adâncimi mari nu se găsesc decât urme în sedimente;
- fosfații în apele de suprafață se găsesc în concentrație scăzută 0 – 0,1μg/l; de la 200 adâncime crește continuu concentrația de fosfat;
- apar și se dezvoltă intens microorganisme, fungi, protozoare, specii cu ciclul de viață scurt precum meduzele și *Noctiluca*.

5.3 Eutrofizarea Mării Negre

1. Definiții:

- a. Eutrofizarea indică o abundență a substanțelor nutritive în mediul acvatic, rezultând o dezvoltare algală anormală cu manifestări nefaste asupra mediului costier. Poate fi naturală și artificială.
- b. Eutrofizarea provocată devine o sintagmă folosită pentru a desemna poluarea organică rezultată din activitățile umane.
- c. Eutrofizarea este o accelerare a aportului de principii chimici care influențează fotosinteza și populațiile algale.
- d. Eutrofizarea este un fenomen cauzat prin introducerea de fertilizatori (N, P) prin îngrășăminte agricole și ape menajere care stimulează creșterea algelor. Se reduce cantitatea de oxigen dizolvat determinând moartea tuturor viețuitoarelor care necesită oxigen molecular. În zonele marine eutrofizarea provocată este restrânsă în golfuri și estuare.
- e. Eutrofizarea este un proces complex de îmbunătățire a condițiilor trofice la toate nivelele ecosistemului. Incepe prin îmbogățirea apelor cu nutrienți până la cota maximă a capacității reglatoare a ciclurilor biogeochimice fără scăderea concentrației de oxigen la nivele critice. Când alimentarea cu nutrienți depășește cota maximă și fluxul de energie și de materie este degradat, procesul de eutrofizare devine un proces de poluare.

2. Sindromul de eutrofizare marină (sindrom de suprafertilizare):

- cauzat de excesul de nutrienți;
- apariția de alge roșii și mortalități în masă a organismelor marine sunt efecte ale sindromului de eutrofizare care pot apărea în mod natural;
- studii recente asupra eutrofizării iau ca parametrii: pH-ul, temperatura, salinitatea, conductivitatea, oxigenul, substanțele organice, transparența, clorofila, azotații, azoțiții, fosfații, silicații, număr: cianobacterii, cloroficee, diatomee, zooplancton, bentos, pești;

3. Principalele faze ale lanțului de eutrofizare marină la litoralul românesc:

- creșterea cantității de nutrienți (N,P);
- creșterea cantității globale de fitoplancton (succesiunea acestui fenomen a devenit mai frecventă iar nivelul de dezvoltare al acestei înfloriri a crescut);
- creșterea cantității de substanță organică dizolvată și particulată în apa de mare și sedimente (cantitatea de substanțe organice a crescut de-a lungul litoralului de la nord la sud; cantitatea de substanțe organice din sedimente a crescut foarte mult mai ales în zonele costiere pe fâșia batimetrică de 0 – 30m);
- dereglări ale regimului oxigenului din apa mării, apariția condițiilor de hipoxie și anoxie:
 - hipoxia apare în zona cuprinsă între 1 – 20 mile marine distanță de coastă;
 - hipoxia nu este continuă;
 - pe baza analizelor profilelor s-a constatat în zona Constanța în 1995, în luna iulie o zonă de hipoxie de 3 mile marine iar în luna septembrie o zonă de 13 mile marine între 28 – 50m adâncime.
- scăderea numărului de specii zooplanctonice, paralel cu creșterea densității speciilor tolerante (*Acartia clausi*, *Rotifera* etc.) și dezvoltarea în masă cu caracter permanent sau explozivă a unor forme numite *plancton gelatinos* (*Noctiluca*, *Aurelia* etc.);
- dispariția sau diminuarea populațiilor de *Zostera* sau de alge brune (*Cystoseira*) și roșii (*Phyllophora*) și dezvoltarea unor populații de alge verzi (*Cladophora*, *Enteromorpha* etc.), oportuniste, de tip ruderal, cu ciclul biologic scurt;
- mortalități în masă a unor organisme bentale, fenomen devenit cronic, care a dus la diminuarea stocurilor de *Mya arenaria* sau de *Mytilus galloprovincialis* în toată partea de nord - vest a M.Negre:

- reducerea numerică și ponderală a populațiilor de midii de adânc, caracterul juvenil al acestor populații, sunt dovezi ale instabilității și dereglărilor ecologice care se extind treptat din zonele costiere către cele de adânc ale platformei continentale;
- declinul populațiilor de midii, consumatoare ale fitoplanctonului și bacterioplanctonului determină scăderea capacității filtratoare a ecosistemului, neconsumarea bazei trofice primare, creșterea cantității de substanță organică în apa mării.
- modificări în structura calitativă și cantitativă a asociațiilor bentale:
 - sărăcirea calitativă și cantitativă, aproape continuă, a populațiilor animale și vegetale, având drept consecințe majore reducerea puterii biofiltrului și accentuarea uniformizării biocenotice;
 - dezvoltarea exuberantă și dominantă netă a populațiilor unor foarte puține forme cu mare plasticitate ecologică, specii oportuniste a căror caracteristici de reproducere și creștere le fac apte să folosească schimbările mediului: polichetul tubicol *Melinna palmata*, care înainte de 1970 era o specie foarte rară la litoralul românesc, a devenit în ultimii ani o formă comună pe fundurile măloase de la 20 – 40m adâncime;
 - oscilații cantitative mari ale tuturor populațiilor bentale.
- modificări în structura populațiilor de pești și mamifere din M. Neagră:
 - reducerea drastică a stocurilor de sturioni (ca urmare a condițiilor nefavorabile în Dunăre) și calcan (condiții precare la fund marcate de hipoxie și anoxie, la care se adaugă pescuitul irațional);
 - creșterea cantităților de pești planctonofagi, în special *șprot* și *hamsie*;
 - dispariția aproape totală, cel puțin la litoralul românesc, a *scrumbiei albastre* și *palamidei*, specii care se hrănesc mai ales cu pești (hamsie, șprot, stavrid);
 - reducerea drastică a stocurilor de delfini.