

RAPORT 2018

**Evaluarea fizico-chimica si
microbiologica a impactului poluarii
organice asupra
ecosistemelor acvatice din lacuri aflate in
ariile protejate ROSCI0005 si ROSCI0004 -
Reteaua Natura 2000**

Evaluarea microbiologica a impactului poluarii organice asupra ecosistemelor acvatice din anumite lacuri sarate din zona de campie din Romania aflate în siturile NATURA 2000

Veronica Lazar, Ditu Lia-Mara, Carmen Curutiu, , Alina Holban, Irina Gheorghe, Carmen Chifiriuc
Dept. de Botanica – Microbiologie, Fac. de Biologie, Univ. din Bucuresti; ICUB; Asoc. Maximilian, Buzau

RAPORT – Analiza probelor recoltate in 16 Mai 2018

Introducere

Studiul de fata, prin determinari microbiologice conform standardelor in vigoare, vizeaza pe de o parte protectia si exploatarea durabilă a resurselor naturale existente, prioritare fiind ecosistemele din situri protejate, asa cum sunt si lacurile sărate aflate in siturile protejate ROSCI0005 si ROSPA0004 din Reteaua Natura 2000.

Mediul acvatic în general, incluzând si apele dulci de suprafata, se caracterizeaza printr-o mare biodiversitate microbiana, determinata de cantitati relativ mari de substante organice (provenite din flora si fauna proprie), ca si de contaminarea cu microorganisme din sol sau ape uzate (menajere sau industriale) deversate de la nivelul comunitatilor umane riverane. Caracteristicile fizico-chimice si microbiota acvatica (din masa apei si din sedimente) au o importanta esentiala pentru intelegerea proceselor fundamentale care asigura circulatia principalelor elemente biogene si energiei în ecosistemul respectiv, cu influenta asupra productivitatii, ca si a evolutiei sale.

Prezența substanțelor organice în cantitate mare, fie sub formă dizolvată, fie particulată, ca si a ionilor complecsi, induce dezvoltarea anumitor grupuri fiziologice de bacterii. Intensitatea activității lor biologice variază în funcție de factorii ecologici (presiunea parțială a O₂, temperatura etc.) și de cantitatea de substanță organică. Sedimentele acvatice reprezintă o zonă ecologică distinctă, caracterizată printr-un potențial redox scăzut și o microstratificare a factorilor fizico-chimici, ce delimitează nișe ecologice specifice, favorabile dezvoltării unui număr mare de bacterii heterotrofe. Nișele ecologice din mълul de la suprafața sedimentelor din ecosistemele acvatice sunt supuse variațiilor sezoniere, astfel încât compoziția specifică a microbiotei variază o dată cu schimbarea condițiilor fizico-chimice și, datorită concentrației scăzute de O₂, este favorizată dezvoltarea bacteriilor microaerofile și strict anaerobe. Procesul de mineralizare a substanțelor organice începe în masa apei și se continuă cu intensitate maximă la suprafața sedimentelor unde bacteriile dezvoltă populații multispecifice de tipul biofilmelor, între care se stabilesc relații de cooperare metabolică.

Ca o componentă activă și constantă a ecosistemelor acvatice și terestre, microorganismele joacă un rol deosebit de important în desfășurarea ciclurilor elementelor biogene (carbon, azot, sulf etc.). Una dintre cele mai importante funcții ale microorganismelor în natură este cea de **descompunători**. Materia organică moartă din sol și bazinele acvatice este supusă proceselor de descompunere și mineralizare. La aceasta se adaugă și materia organică din apele industrial-menajere și poluanții organici deversați în ape, responsabili de fenomenul de eutrofizare a apelor.

Scopul acestui studio a constat in continuarea studiului multiannual si in dinamica sezoniera, continuare a unui proces de monitorizare a caracteristicilor fizico-chimice si microbiologice ale ecosistemelor acvatice din lacurile sărate aflate in siturile protejate ROSCI0005 si ROSPA0004 din Reteaua Natura 2000; studiul vizeaza evaluarea impactului poluarii organice, cee ace ar permite luarea unor masuri menite sa faca trecerea acestor ecosisteme, in prezent amenintate cu disparitia si protejate de lege, la o stare normala, echilibrata pe termen lung, care sa permita mentinerea lor, dar si o exploatare ecologica și sustenabila.

Metodologia de lucru

Probele de apa analizate.

Pentru realizarea scopului propus se recolteaza probe din 4 puncte/lacuri;

- punctele de recoltare a probelor: zona siturilor – Jud Buzau si Braila;
- probele de apa s-au recolteaza în recipiente sterile si transportate în geanta frigorifica;
- a urmat analiza lor prin metode fizico-chimice si microbiologice.

Recoltarea de probe s-a facut la jumatatea lunii Mai, când temperaturile în timpul zilei desi au varit între 20 – 28°C, totusi temperaturile în cursul noptii au ramas la valori reduse – de 8-10oC.

- probele s-au recoltat din masa apei pentru cuantificarea bacterioplanctonului (0,5m adâncime) si din sedimente pentru evaluarea bacteriobentosului, din patru balti circumscrie unei zone de câmpie de aprox. 6000 ha întindere de apa;
- lacurile din care provin probele analizate sunt inconjurate de aprox. 2000 ha de teren cu diverse folosinte, au o importanta avifaunistica deosebita datorita pasarilor migratoare care se deplaseaza pe culoarul principal central european (acesta se întinde din zonele umede ale celor 1000 de lacuri si trece prin tinuturile litorale ale golfurilor Botnic si Finic, ale tarilor baltice si campiei Mazoviene poloneze, pe langa arcul Carpatilor polonezi, ucrainieni si romanesti, patrunde în linie dreapta pe raurile Prut si Siret, intalnind lunca si Delta Dunarii, iar dupa ce trece de stramtorile turcesti, ocoleste muntii Anatoliei se continua pe litoralul sudic al Turciei, Libanului si Israelului pana în Delta Nilului, urcand pe fluviu pana în adancul Africii, în zona lacului Tanganica. Ecosistemele analizate sunt înregistrate ca situri „Natura 2000„:ROSCI0005(<http://www.mmediu.ro/img/attachment/33/arii-naturale-protejate-547857c5e7545.pdf>) si ROSPA0004 (<http://pasaridinromania.sor.ro/Balta-Alba-Amara-Jirlau>).

Analizele microbiologice cantitative (in Lab. de Microbiologie al Fac. de Biologie):

- **determinarea numarului cel mai probabil de microorganisme apartinând unor grupuri fiziologice implicate în biodegradarea materiei organice acumulate în lac**; s-au realizat prin metoda McCrady sau MPN (*most probable number*), numita si a tuburilor multiple; metoda consta în realizarea de dilutii zecimale de proba si însamântarea acestora pe medii de cultura lichide, speciale (Rodina, 1972; Herlea si col., 1995; Lazar si colab., 2004; 2015), în triplicat si incubarea acestora, citirea rezultatelor facându-se direct sau dupa adaugarea unor reactivi specifici.

Materia organica (din surse naturale – materie organica moarta sau surse antropice – poluare fecaloid menajera sau prin fertilizarea solurilor agricole cu îngrasaminte organice) si implicate în circuitul principalelor elemente biogene, respectiv al carbonului, azotului si sulfului; astfel, s-a determinat abundenta numerica a microorganismelor heterotrofe - aerobe si anaerobe, a celor proteolitice, a bacteriilor amonificatoare, nitrificatoare si denitrificatoare, ca si MPN de bacterii sulfatreducatoare.

Caracteristici generale ale ecosistemelor analizate - balti si zonele inconjurate

Localizare: Baltile se afla în zone de câmpie, cu vânturi puternice, precipitatii reduse, cu perioade de canicula si averse vara, cu un puternic efect de erodare a solului.

Situl ROSCI0005 este de mare interes ecologic, existând aici specii protejate de plante (*Salicornia sp.*), batracieni, mamifere. Situl ROSPA0004 adaposteste 134 de specii de pasari, unele de importanta avifaunistica, fiind incluse în Anexa 1 a Directivei Consiliului Europei 79/409 EEC/2 Apr.1979 privind conservarea **pasarilor** salbatice; Conventia nr. 6/1998 mentioneaza si alte specii protejate.

1) Balta Alba (Buzau) – cu o suprafata de 1200 – 1300 ha; în vecinatate se afla o groapa ecologica;

- pe malurile baltii: stufaris, bradis;

- în vecinatate se afla firma *Pell Amar Cosmetics*, fiind posibila deversarea de ape uzate în lac, posibil cu substante chimice reziduale de tip industrial (saruri minerale, solventi etc.).

- balta este exploatata si în regim turistic.

2) Balta Amara (Buzau) – de 800 ha; situata lângă satul Amara si inconjurata de suprafete agricole si de pepiniera, fiind folosita pentru producerea si cresterea puietului de peste: crap si caras ecologic;

3) Lacul Sarat Caineni (Braila) – cu o suprafata de 96 ha;

- fosta statiune balneara, de unde se extrage cel mai bun namol sapropelic (folosit chiar si la Techirghiol, Eforie);
 - balta are o salinitate foarte mare (naturala, dar si prin aportul de ingrasaminte chimice);
 - lacul este inconjurat de suprafete agricole, cultivate cu cereale, floarea soarelui;
 - 4) Jirlau (Braila) – cu o suprafata de 1000 ha; lacul este inconjurat de stufaris, zone agricole;
- In 1970, râul Buzau – si-a schimbat in mod natural cursul, fenomenul influentand in mod negativ nivelul apei in lacurile din zona, in special Balta Amara si Caineni. Totodata, construirea Barajului Siriu a facut ca râul Buzau sa nu mai iasa decat foarte rar din albie, inundând zonele riverane.

Caracteristici generale ale punctelor de recoltare – balti si zonele inconjuratoare:

- siturile au o suprafata de circa 6000 ha: cele 4 balti impreuna cu circa 2000 ha de teren cu diverse folosinte;
- salinitatea apei – raportul Ca/Mg – 1/3 – invers decât cel normal; ionii de Mg – în cantitati mici au o influenta favorabila, dar in cantitati mari pot deveni daunatori pentru viata pestilor (problema poate fi rezolvata prin tratarea apei cu CaCO₃ sau CaO);
- în conditiile in care nu se mentine raportul normal de 5:1/ 3:1, se pot produce tulburari în fiziologia plantelor si animalelor; în cazul de fata, cantitatea mai mare de ioni de Mg are influenta asupra proprietatilor organoleptice ale carni de peste – gust dulceag, dar influenteaza si dezvoltarea fitoplanctonului, Mg intrând in structura clorofilelor.
- sursele de poluare: organica si chimica (ingrasaminte organice si chimice, poluare industrială).

Rezultate si discutii

Rezultatele determinarilor microbiologice cantitative realizate, respectiv ale grupelor fiziologice de microorganisme heterotrofe aerobe si anaerobe implicate in circuitul principalelor elemente biogene (C, N, S) au indicat un numar de microorganisme (MO) ce apartin la grupele fiziologice respective în limite normale pentru aceasta perioada, cu temperaturi înca mici noaptea (8-10°C în judetul Buzau, conform datelor ANM), astfel ca desi temperaturile diurne au fost destul de mari pentru luna mai, microorganismele apartinând grupurilor fiziologice analizate au fost prezente în densitati numerice relativ mici – în sedimente, pe când în masa apei valorile au fost chiar mai mici (sub nivelul de 10⁴ MO/ml proba analizata, însămânțările realizate de noi pornind de la diluția 10⁻⁴, pentru ca valori mai mici nu sunt relevante) (Tabel nr. 1 – Anexa II).

Determinarea numarului de microorganisme apartinand diferitelor grupuri fiziologice a condus la rezultatul prezentat in ANEXA II. Determinarea numarului de MO implicate in circuitul carbonului, respectiv a MO heterotrofe – evaluarea lor globala, a fost estimata prin determinarea numarului de microorganisme heterotrofe, aerobe si anaerobe, a indicat o abundenta numerica de heterotrofi aerobi si anaerobi asemanatoare, cu valori bazale. Un numar ceva mai mare (dar fara semnificatie negativa), respectiv densitati de 10⁶ MO /ml de proba fiind in sedimentul din Lacul Balta-Alba.

Determinarea numarului de bacterii denitrificatoare si nitrit-reducatoare a indicat, asa cum era si de asteptat, ca acestea sunt mai abundente în sedimentele acvatic, bogate în materie organică – acumulata din toamna, procesul fiind favorizat în conditii anaerobe.

Determinarea numarului de bacterii sulfat-reducatoare a indicat faptul ca poluarea organica este in limitele admise. Numarul de sulfat reducatori se coreleaza si cu numarul de microorganisme proteolitice.

Asa cum se stie, temperatura scazută determină o latentă metabolica a microorganismelor (ca si a altor organisme), toate biotransformările (reactiile de biosinteza, ce conduc la crestere si multiplicare, ca si cele de biodegradare, producatoare de energie) în care sunt implicate fiind mult reduse ca intensitate: mediul acvatic în special, în ape statatoare, lipsite de curenti ascendenti si tinand cont si de caldura specifica mare a apei (*capacitate termica masica*), se explica de ce numarul de MO este înca mic în masa apei (mult mai rece decât aerul) si prez. în numar ceva mai mare (de 10-100x mai mare) a MO din toate grupele fiziologice, doar în sedimente.

Rezultatele obtinute pana acum impun continuarea monitorizarii sezoniere a indicatorilor microbiologici ai lacurilor analizate, aflate in situri protejate. Este necesară prevenirea euterofizarii apelor și aplicarea unui management corespunzător pentru minimizarea impactului antropic negativ asupra calității

apelor, cu risc pentru echilibrul ecosistemelor respective si exploatarea lor sustenabila, ca si pentru sanatatea comunitatilor umane învecinate.

Bibliografie selectiva:

Herlea, V., Lazar, V., Canja, D., Ciolac-Russu, A., Popescu, V, 1995, *The characterization of several aspects of the River's Prahova microbiota diversity, with implications in biodegradation of released pollutants* (1994-1995). Annals of Bucharest University, **XLIV**: 77-88.

Ionică D., Simon-Gruia A., 1995 – *Noi abordări metodologice în ecologia microbiană privind cuantificarea biomasei comunităților microbiene*. St. cerc. Biol., Biol. Anim., 47, 2, p. 141-144, București

Kavka G. G., Kasimir G. D., Farnleitner A. H., 2006. *Microbiological water quality of the River Danube (km 2581 - km 15): Longitudinal variation of pollution as determined by standard parameters*. 36th International Conference of IAD. Austrian Committee Danube Research/IAD, Vienna, Proceedings pp. 415–421.

Veronica Lazar, Carmen Curutiu, Ditu Lia-Mara, Alina Holban, Irina Gheorghe, Florica Marinescu, Mihaela Ilie, Alex Ivanov, Dumitru Dobre, Mariana Carmen Chifiriuc, 2017, *Physico-Chemical and Microbiological Assessment of Organic Pollution in Plain Salty Lakes from Protected Regions*. **Journal of Environmental Protection**, Vol.8 No.12

Lazar V., Chifiriuc M.C., Curutiu C., Mitache, M.M., Marinescu F., Croitoru C., Mateescu L., Marutescu L., 2015, Metode si standard pentru laboratoarele de control microbiologic. Editura Universitatii din Bucuresti.

Lazar, Veronica, Herlea, Victoria, Cernat, Ramona, Balotescu, Carmen, Bulai, Doina, Moraru, Anca, 2004, *Microbiologie generala* (manual de lucrari practice), Bucuresti, Edit. Univ.din Bucuresti (ISBN: 973-575-856-3).

Munteanu, C., 2012. *Nămolul terapeutic*, Editura Balneară, București, pag. 43-106.

Rodina A.G. ([Colwell, R. R. and Zambruski, M. S., Eds.](#)), 1972, *Methods in Aquatic Microbiology*. Univ. Park Press, Baltimore.

Zarnea, G., 1994, *Tratat de Microbiologie generala*; vol. V–Ecologia microorganismelor. Edit. Acad. Rom., Bucuresti.

http://www.rowater.ro/dacrisuri/Documente%20Repository/Legislatie/gospodarirea%20apelor/ORD.%20161_16.02.2006.pdf

<http://albuflorin.ro/piscicultura-apele-piscicole-pentru-cresterea-crapului-2/>

http://biodiversitate.mmediu.ro/rio/natura2000/view?doc_id=ROSCI0005

ANEXA I

Rezultate ale determinarilor cantitative pt grupele fiziologice de microorganisme din probe (metoda MPN)



Mediu de cultura: bullion simplu



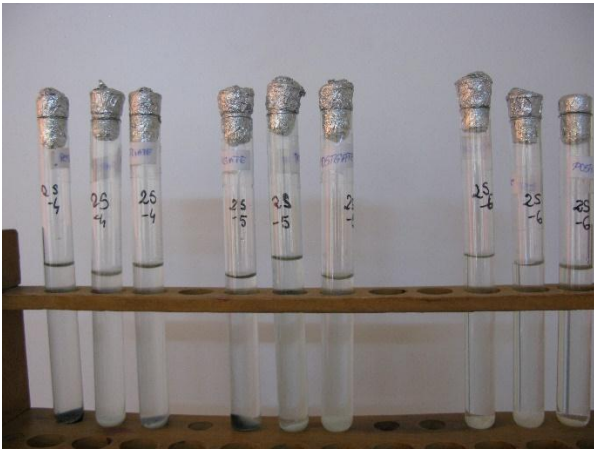
Mediu de cultura: bullion glucozat



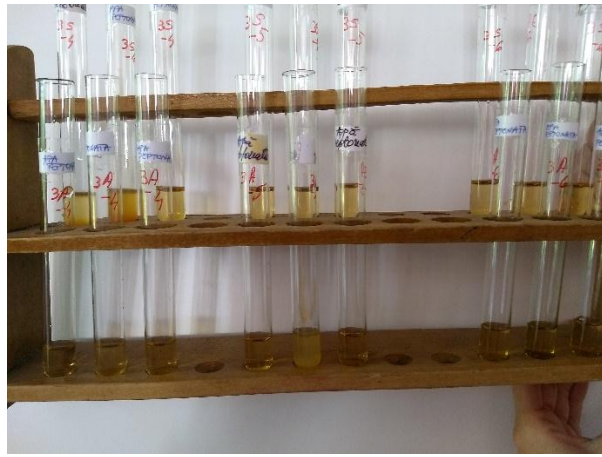
Mediu de cultura: pt. denitrificatori



Mediu de cultura: pt. nitrit reductori



Mediu de cultura: m.Postgate./pt.sulfat-red.



Mediu de cultura: pt. proteolitici