

# EPURAREA APEI CU AJUTORUL ALGELOR CLADOPHORA GLOMERATA ȘI CHETAMORPHA LINUM – O PERSPECTIVĂ DIN PUNCT DE VEDERE IGIENIC ȘI ECONOMIC

Eugenia Gînju, Roman Fuștei

(Cond. șt. - Ovidiu Tafuni, dr., conf. universitar)

Catedra Igienă generală USMF „Nicolae Testemițanu”

## Summary

### *Cleaning of water with the help of algae*

Human civilization goes into conflict with the environment by wasting mineral resources. One of the essential ecologic problems is the Excessive Pollution of Water that affects the health of population and living organisms from Terra. Some rivers and lakes are so much polluted, that the fish disappeared completely from them, it was reduced catastrophically the total number of hydrocoles, with the exception of pathogenic microorganisms. Dysfunction of the canalization systems and of the cleaning stations is the problem which is faced by the majority of countries – lead to the growing of biologic contamination of water.

## Rezumat

Datorită acțiunii nefaste a omului asupra naturii, apele devin din ce în ce mai poluate. Mii de oameni suferă de diverse patologii în urma consumului acestor ape. Ca metodă de îmbunătățire a calității ei s-a propus tehnica de epurare a cu ajutorul algelor. S-a studiat pe un anumit termen acțiunea algelor asupra diferitor probe de apă poluată cu anumite substanțe. În finalul experienței s-a demonstrat eficacitatea bioepurării cu ajutorul acestor alge cit și posibilitatea de a fi folosite în fabricarea hîrtiei.

## Scopul proiectului

Stabilirea surselor principale de poluare a apelor în Republica Moldova, evidențierea speciilor cu eficiență înaltă în bioepurarea apei și elaborarea propunerilor concrete privind ameliorarea stării apelor.

## Obiectivele lucrării

- Analiza informației privind poluarea și metodele de epurare a apei;
- Organizarea investigațiilor pe teren;
- Colectarea materialului de bază;
- Determinarea și descrierea taxonilor cercetați;
- Efectuarea investigațiilor de laborator;
- Elaborarea concluziilor și propunerilor concrete privitor la ameliorarea stării apelor.

## Materiale și metode

Materialul de bază în lucrare ne-a servit două specii de alge *Cladophora glomerata* (L.) Kütz și *Chaetomorpha linum* (Muller) Kütz - specii frecvent înregistrate în râurile și lacurile noastre. Speciile au fost colectate în rezultatul deplasărilor pe teren organizate pe parcursul anilor 2007-2008. În determinarea speciilor de alge am folosit lucrarea cercetătorului român - ANTONESCU, C.S., 1963 – Biologia apelor, Ed. Did. și Ped., București, precum ne-am consultat și cu algologii Universității de Stat din Moldova.

## Actualitatea temei

Amprentele ecologice ale impactului uman asupra planetei Pămînt se reliefiză foarte evident asupra biosferii în sens amplu. Activitățile noastre neatente și adesea nechibzuite în relațiile Om-Natură provoacă erodarea capitalului natural la scară alarmantă. Una din problemele

ecologice primordiale este Poluarea Excesivă a Apelor care afectează sănătatea populației și organismelor vii de pe Terra. Resursele acvatice ale Republicii Moldova reprezintă o rețea dezvoltată de râuri cu lungimea de peste 16 mii km. Conform datelor Inspectoratului Ecologic de Stat majoritatea apelor posedă gradul doi de poluare – poluare moderată, iar cele mai poluate sunt afluenții Bîc și Răut, care posedă la gura de vărsare poluarea de gradul III.

Cel mai mare pericol îl reprezintă poluarea cu nitrați, cauzată de starea sanitară nefavorabilă a teritoriului menționată în 76% din fîntîni, care conțin această substanță în cantități ce depășesc norma sanitară – 50 mg/l, în unele raioane din sudul republicii sunt depistate cantități de 2-3 ori mai mari decât norma sanitară admisibilă - 100-140 mg/l. Din cauza consumului de apă cu concentrații supranormative de nitrați, circa o treime din populația rurală este expusă influenței lor negative. Poluarea intensă cu nitrați și nitriți cauzează dezvoltarea biologică întîrziată la 33% de adolescenți. De trei ori mai frecvent se întîlnesc dereglări ale funcțiilor de reproducere la femei, boli ale pielii și ale țesuturilor. Morbiditatea generală a copiilor și a adolescenților domiciliați în regiuni unde apele fîntînii conțin cantități mari de nitrați este de 805,5 la 1000 de copii, față de 237,7 în zonele cu o situație satisfăcătoare.

În apa râurilor din republică, în special în râurile Bîc și Răut sînt depistate cantități mărite de detergenți (0,3 mg/l), care rezultă din scurgerea apelor reziduale menajere.

O altă sursă de poluare sînt stațiile de epurare a apelor reziduale. Conform datelor statistice din 2006, din 131 stații de epurare din localitățile republicii în funcțiune se aflau 78, dintre care doar una funcționează în regim normativ (s.Coșnița, r-nul Dubăsari, fabrica de conserve). Apele reziduale se deversează direct în râuri, poluînd astfel principalele surse de aprovizionare cu apă potabilă a țării noastre. În urma deversărilor de ape reziduale orășenești insuficient epurate și a altor deșeuri în râuri se depistează cantități sporite de amoniac-0,15 mg/l.

Disfuncționalitatea sistemelor de canalizare și a stațiilor de epurare este o problemă cu care se confruntă majoritatea țărilor – conduc la creșterea contaminării biologice a apei. În scopul îmbunătățirii calității apelor din Republica Moldova noi propunem proiectul nostru.

### **Rezultate obținute și discuții**

Investigațiile noastre au început cu un șir de expediții efectuate pe teritoriul republicii, avînd drept scop depistarea principalelor surse de poluare a apelor. În timpul cercetărilor de teren am colectat și două specii de alge: *Cladophora glomerata* (L.) Kütz , *Chaetomorpha linum* (Muller) Kutzing – ca și alte specii de producători acvatici, ele contribuie la epurarea apei.

În 7 vase am pus cîte 10 g de alge, iar în calitate de substrat am folosit: în proba 1 – apă de robinet; în proba 2 – soluție bogată în nitrați cu concentrația de 470 mg/l, obținută din găinaț de găină; în proba 3- soluție de 5 g/l de detergent; în proba 4 – soluție de 2 g/l de detergent; în proba 5 – soluție complexă din detergent de 2 g/l și nitrați de 241 mg/l; în proba 6 - soluție bogată în nitrați cu concentrația de 241 mg/l, proba 7 – apă din râul Bîc, cu concentrația de detergenți - 0,3mg/l și de nitrați – 140 mg/l.

Analiza datelor obținute ne scoate în evidență anumite rezultate, importante din punct de vedere igienic. Speciile cercetare au dat rezultate aproape similare și pot fi utilizate pentru bioepurarea apei. Conform tabelului 1, concentrația de nitrați timp de o lună a scăzut mai mult în proba 6, cu aproximativ 130 mg/l, urmată de probele 7 – cu 90 mg/l și 5 – cu cca 80 mg/l. Mai mici schimbări sau petrecut în probele 1 și 2. În baza rezultatelor obținute din proba 2, putem conchide că concentrația foarte mare a nitraților din apă (peste 400 mg/l) provoacă algelor o stare de stres puternică și anume, filamentele ambelor alge se adună în ghem și cad la fundul vaselor, astfel algele încearcă să supraviețuiască. În probele 3 și 4 nu s-au evidențiat modificări, cauza o vom explica mai jos.

**Absorbiția nitraților din apă de *Cladophora glomerata* (L.)  
kütz și *Chaetomorpha linum* (Muller) Kutzing**

Probele	Concentrația de nitrați din apă				
	inițială	I săptămână	II săptămână	III săptămână	IV săptămână
<i>Chaetomorpha linum</i> (Muller) Kutzing					
Proba 1	10 mg/l	9 - 8 mg/l	8 - 7 mg/l	7 - 5 mg/l	5 - 3 mg/l
Proba 2	470 mg/l	467-470 mg/l	448-454 mg/l	420-432 mg/l	416-425 mg/l
Proba 3	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l
Proba 4	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l
Proba 5	241 mg/l	232-236 mg/l	201-208 mg/l	194-192 mg/l	160-165 mg/l
Proba 6	241 mg/l	220-223 mg/l	182-187 mg/l	151-156 mg/l	109-112 mg/l
Proba 7	140 mg/l	124-127 mg/l	101-104 mg/l	79-83 mg/l	50-52 mg/l
<i>Cladophora glomerata</i> (L.) kütz					
Proba 1	10 mg/l	9-8 mg/l	7-6 mg/l	6-5 mg/l	4-3 mg/l
Proba 2	470 mg/l	462-468 mg/l	453-457 mg/l	428-436 mg/l	411-427 mg/l
Proba 3	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l
Proba 4	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l
Proba 5	241 mg/l	226-228 mg/l	208-210 mg/l	190-194 mg/l	158-167 mg/l
Proba 6	241 mg/l	215-218 mg/l	187-190 mg/l	147-152 mg/l	116-117 mg/l
Proba 7	140 mg/l	121-123 mg/l	97-101 mg/l	79-80 mg/l	51-54 mg/l

Din tabelul 2 se observă că din probele evaluate pentru epurarea detergenților ( 3, 4, 5, 7), în probele 3 și 4 s-a constatat moartea celulelor algale. Rezultate bune au fost obținute în proba 5 unde necătînd la concentrația mare de lauril sulfatul de sodiu (2 g/l) ca și în proba 4, dar în prezența nitraților, alga supraviețuiește și își îndeplinește și rolul de erupare, reducând concentrația de detergent pînă la 1,52 g/l. Rezultate bune au fost obținute și în cazul apei din rîul Bîc.

Conform datelor din tabelul 3, o biomasă mai bogată a fost obținută în proba nr. 6 de pînă la 86 g (foto 8 ), urmată de proba 5 și 7, pînă la 65 g și respectiv 53 g. Dacă calculăm cantitatea de biomasă algală la un lac cu suprafața de 0,5ha atunci putem obține cca 5 tone , care pot fi utilizate la fabricarea hîrtiei de valoare.

În probele 1, 5, 6 și 7 am constatat prezența în abundență a veziculelor cu aer, astfel algele mai contribuie și la îmbogățirea apei cu oxigen, necesar hidrobionților.

În baza datelor obținute, noi propunem să se construiască în fiecare sat cîte o mică stație de purificare a apei, formată din două lacuri: primul pentru precipitare, iar al doilea pentru bioepurare cu ajutorul algelor cercetate. Biomasă de alge să fie colectată pentru prepararea hîrtiei de valoare, fapt ce indiscutabil ar salva numeroși arbori de tăiere. Iar apa după aceste stații va fi cu mult mai curată.

Tab. 2

**Absorbția lauril sulfatului de sodiu din apă de *Cladophora glomerata* (L.) kütz și *Chaetomorpha linum* (Muller) Kutzing**

Probele	Concentrația de lauril sulfat de sodiu din apă				
	inițială	I săptămână	II săptămână	III săptămână	IV săptămână
<i>Chaetomorpha linum (Muller) Kutzing</i>					
Proba 1	0	0	0	0	0
Proba 2	0	0	0	0	0
Proba 3	5 g/l	5 g/l	5 g/l	5 g/l	5 g/l
Proba 4	2 g/l	2 g/l	2 g/l	2 g/l	2 g/l
Proba 5	2 g/l	1,94-1,96 g/l	1,78-1,83 g/l	1,67-1,72 g/l	1,52-1,58 g/l
Proba 6	0	0	0	0	0
Proba 7	0,3 mg	0,27-0,28 g/l	0,15-0,17 g/l	0,14- 0,15 g/l	0, 11-0,12 g/l
<i>Cladophora glomerata (L.) kütz</i>					
Proba 1	0	0	0	0	0
Proba 2	0	0	0	0	0
Proba 3	5 g/l	5 g/l	5 g/l	5 g/l	5 g/l
Proba 4	2 g/l	2 g/l	2 g/l	2 g/l	2 g/l
Proba 5	2 g/l	1,95-1,98 g/l	1,82-1,85 g/l	1,73-1,76 g/l	1,60-1,62 g/l
Proba 6	0	0	0	0	0
Proba 7	0,3 mg	0,28-0,29 g/l	0,19-0,21 g/l	0,16-0,17 g/l	0,13-0,14 g/l

Tab. 3

**Biomasa de *Cladophora glomerata* (L.) kütz și *Chaetomorpha linum* (Muller) Kutzing cultivată timp de o lună**

Probele	Biomasa				
	inițială	I săptămână	II săptămână	III săptămână	IV săptămână
<i>Chaetomorpha linum (Muller) Kutzing</i>					
Proba 1	10g	11- 13g	13 - 14g	15 - 16g	17 – 20g
Proba 2	10g	12 – 13g	12 – 14g	14 – 18g	15 – 18g
Proba 3	10g	10g	10g	10g	10g
Proba 4	10g	10g	10g	10g	10g
Proba 5	10g	17 – 18g	28 – 35g	47 – 60g	52 – 65g
Proba 6	10g	22 – 27g	36 – 52g	54 – 70g	73 – 92g
Proba 7	10g	13 – 15g	16 – 22g	20 – 29g	35 – 53g
<i>Cladophora glomerata (L.) kütz</i>					
Proba 1	10g	11 - 12g	12 - 13g	14 - 16g	15 – 18g
Proba 2	10g	10 – 11g	13 – 15g	14 – 17g	15 – 17g
Proba 3	10 g	10g	10g	10g	10g
Proba 4	10g	10g	10g	10g	10g
Proba 5	10g	16 – 18g	27 – 33g	46 – 58g	49 – 62g
Proba 6	10g	20 – 26g	34 – 49g	51 – 67g	72 – 86g
Proba 7	10g	13 – 15g	14 – 19g	17 – 26g	32 – 48g

## Concluzii

În baza rezultatelor primite putem concluziona că speciile de alge *Chaetomorpha linum* (Muller) Kützing și *Cladophora glomerata* (L.) Kütz pot fi folosite în calitate de bioepurificatori eficienți ai apelor, prezentând avantaje ecologice și economice:

1. Ambele specii reduc concentrația de nitrați și detergenți din apă cu cca 130 mg/l și respectiv 0,48 g/l. Pentru nitrați este mai efectivă alga *Chaetomorpha linum* iar pentru detergenți – *Cladophora glomerata*.
2. Ambele specii (în special *Chaetomorpha glomerata*) posedă o productivitate biologică înaltă, până la 92 g la 80 cm<sup>2</sup>.
3. Datorită celulozei de calitate pe care o posedă, biomasa algală poate fi folosită la fabricarea hârtiei de valoare, fapt ce ar salva numeroși arbori de tăiere.
4. În rezultatul fotosintezei, algele date îmbogățesc apa cu oxigen, concentrația căruia este critică în apele reziduale.

## Bibliografie

1. Antonescu, C.S., 1963 – Biologia apelor, Ed. Did. și Ped., București.
2. Cîrtină Daniela, 2005 – Poluarea apelor, Ed. Sitech.
3. Elena Gavrilesco, 2008 – Noțiuni generale de ecotoxicologie, Ed. Sitech.
4. Dan Robescu, 2002 – Fiabilitatea proceselor, instalațiilor și echipamentelor de tratare și epurare a apelor, Ed. Tehnica.
5. Șerban Stoianovici, 1982 – Tehnica de tratare și epurare a apelor, Ed. Tehnica.

## DEPENDENȚA DE CALCULATOR ȘI MĂSURILE DE PROFILAXIE

**Anastasia Tihon**

(Cond. șt.: Aliona Tihon, dr., conf. universitar)

Catedra Igienă Generală USMF „Nicolae Testemițanu”

### Summary

#### *Computer addiction and measures of prevention*

Computer is necessary in many activities, at work or college, just like any other thing. Its excessive use could have negative side effects. Thus, dependent on the computer addiction is being signaled by ever more specialists, teachers and parents.

### Rezumat

Calculatorul este necesar în multe activități desfășurate, la serviciu sau la facultate, ca orice alt lucru, folosirea lui excesivă poate avea efecte negative. Astfel, dependența de computer este semnalată de tot mai mulți specialiști, profesori și părinți.

### Actualitatea temei

Menționez faptul că dependența nu este dată de calculator (ca obiect fizic, sau cel puțin nu mereu), ci dependența o dau activitățile pe care le avem la calculator. Posibilitățile asociate cu dezvoltarea programelor pe computer contribuie la eficientizarea în educația științelor medicale și a biologiei și au evoluat în ultimii ani cu o rată exponențială. De la disecții virtuale pe care studentul le poate efectua pe ecran, până la experimente realizate în realitatea virtuală reprezentând tehnici chirurgicale și tactile. Posibilitățile sunt limitate numai de tehnologie și imaginație.

### Material și metode de cercetare

Pentru cercetare s-au analizat: