CONSUMULUI CHIMIC DE OXIGEN ÎN APELE RÂULUI PRUT

Anastasia Ivanova

Institutul de Zoologie, e-mail: ivanova.asm@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975151979.05>

Rezumat

Consumul chimic de oxigen (CCO) a fost determinat în probele de apă din râul Prut pe parcursul anului 2020. Valorile medii ale CCO_{Mn} și CCO_{Cr} au variat între 3.5 și 9.0 mg O_2/L (5.5 ± 1.2 mg O_2/L) și de la 12 până la 45 mg O_2/L (22 ± 8.7 mg O_2/L) respectiv. Analiza rezultatelor demonstrează existența în apele râului Prut a substanțelor organice ușor degradabile (un indicator de poluare proaspătă și permanentă) și celor greu degradabile. Conform cerințelor Regulamentului de calitate pentru apele de suprafață, apa din râul Prut pentru perioada studiată după consumul chimic de oxigen cu mangan este atribuită la clasa de calitate I-II (foarte bună – bună), iar după consumul chimic cu bicromat – la clasa II-III (bună – moderat poluată).

Cuvinte-cheie: consumul chimic de oxigen, calitatea apei, râul Prut.

Abstract

Chemical oxygen demand (COD) was determined in water samples from the Prut River during 2020. Mean values of COD_{Mn} and COD_{Cr} ranged from 3.5 to 9.0 mg O_2/L (5.5 ± 1.2 mg O_2/L) and from 12 to 45 mg O_2/L (22 ± 8.7 mg O_2/L) respectively. The analysis of the results demonstrates the existence in the waters of the Prut River of easily degradable organic substances (an indicator of fresh and permanent pollution) and those that are difficult to degrade. According to the requirements of the Regulation on the quality of surface waters, the water from the Prut River for the period studied in accordance to the chemical oxygen demand with manganese is assigned to quality class I-II (very good – good), and after chemical oxygen demand with chrome – to class II-III (good – moderately polluted).

Keywords: chemical oxygen demand, water quality, Prut river.

INTRODUCERE

Valoarea consumului chimic de oxigen (CCO) este pe larg utilizată în investigații ecosistemelor acvatice. Această mărime indirect caracterizează conținutul în apă a substanțelor organice și celor minerale, oxidate de unul din oxidanți puternici în condiții determinate. Consumul chimic de oxigen, se exprimă prin cantitatea necesară oxigenului, pentru oxidarea substanțelor organice într-un anumit volum de apă. În metoda determinării consumului chimic de oxigen în calitate de oxidant se utilizează permanganatul (CCO_{Mn}) sau bicromatul de potasiu (CCO_{Cr}). Cu ajutorul CCO_{Mn} să determină cantitatea substanțelor organice ușor degradabile iar prin determinarea (CCO_{Cr}) – cantitatea compușilor organici, inclusiv și cei greu degradabili. Compoziția substanțelor organice în apele de suprafață se formează în rezultatul mai multor factori. Printre factori naturali se numără procesele de degradare biochimică a resturilor animale și celor vegetale și procesele metabolismului organismelor vii. Substanțele organice pătrund în corpuri acvatice cu scurgerile de pe suprafața bazinului hidrografic, iar sub influența factorilor antropici substanțele organice pătrund în apă prin scurgeri-

le de pe teritoriile urbanizate, agrare și împreună cu apele industriale și cele menajere.

MATERIALE ȘI METODE

Probele de apă au fost prelevate din râul Prut în următoarele puncte de prelevare: Costești-Stâncă, Braniște, Leușeni, Cahul, Cișlița și Giurgiulești (port) în perioada expedițiilor sezoniere pe parcursul anului 2020. Apă a fost prelevată la o distanță de 3-5 m de la mal la adâncime 0-50 cm de la suprafața corpului de apă și adusă în laborator în recipiente din plastic. Determinarea consumului de oxigen a fost efectuată în decurs de 24 de ore din momentul prelevării probelor. Analiza a fost efectuată conform standardelor de stat SM SR EN ISO 8467:2006 și SM SR ISO 6060:2006.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Valorile medii ale consumului chimic de oxigen cu mangan în apele r. Prut pe parcursul perioadei de studiu au constituit $5.5 (\pm 1.3)$ mg O_2/L și au variat de la 3.5 până la 9.0 mg O_2/L (Figura 1). În de-

pendență de sezon, valorile medii CCO_{Mn} au constituit: iarnă $6.4 (\pm 0.52)$ mg O_2/L , primăvară – $4.8 (\pm 0.11)$ mg O_2/L , vară – $6.6 (\pm 1.4)$ și toamnă – $4.3 (\pm 0.64)$ mg O_2/L . În luna iunie după ploi abundente au fost prelevate probele de apă în punctele Criva, Costești, Branîște, Leușeni, unde valoarea medie CCO_{Mn} a constituit $7.0 (\pm 1.9)$ mg O_2/L , și a fost mai mare în comparație cu CCO_{Mn} din probele prelevate în alte condiții anulului 2020. Mărimea consumului chimic cu mangan în apele râului Prut a fost con-

siderată ca mică ($2-5$ mg O_2/L) – medie ($5-10$ mg O_2/L) [1]. Valoarea medie a CCO_{Cr} pentru perioada de studiu a constituit 22 ± 8.7 mg O_2/L și a variat de la 12 până la 45 mg O_2/L (Figura 1). O creștere a valorilor CCO_{Cr} a fost înregistrată în probele prelevate în luna februarie și octombrie pe secțiunea Leușeni – Giurgiuilești, atingând valorile maxime în punctul Giurgiuilești (45 mg O_2/L în luna februarie și 28 mg O_2/L – toamnă).

Fig. 1. Valorile consumului chimic de oxigen (CCO_{Mn} și CCO_{Cr}) în apele râului Prut în timpul anului 2020.

În comparație cu creșterea valorilor CCO_{Cr} pe secțiunea Leușeni – Giurgiuilești, valorile CCO_{Mn} au crescut doar ușor, ceea ce indică despre prezența în apă într-o cantitate ridicată a substanțelor organice greu degradabile. Această creștere a valorilor CCO_{Cr} probabil este influențată de apele râului Jijia – un afluent de dreaptă, care se revarsă în Prut în amonte de punctul de prelevare Leușeni și de asemenea, de influența apelor uzate. De menționat că valori similare ale CCO_{Cr} au fost înregistrate în râul Jijia în perioada de investigații 2010-2016, unde ele au variat de la 36 până la 51 mg O_2/L [2].

Dinamica consumul chimic de oxigen este legată de regimul hidrologic și hidrobiologic, transportul substanțelor organice de pe teritoriului bazinului hidrografic și de factorii antropici. Dis-

tribuirea materiei organice în apele râurilor este legată de particularitățile fizico-geografice locale. Formarea și distribuția materiei organice și componentelor ei depinde în primul rând de condiții generale ale formării și dezvoltării landșaftului [1]. Conform rezultatelor cercetărilor diferitor zone geografice, zonelor de silvostepă și stepă le sunt caracteristici valori medii anuale ale CCO_{Mn} în diapazonul de $6.6 - 10.1$ mg O_2/L și valori medii ale CCO_{Cr} în diapazonul între 20 și 30 mg O_2/L [1]. Rezultatele studiului nostru sunt similare cu aceste valori. Dar trebuie de ținut cont de faptul că astăzi factorii antropici au o influență foarte puternică asupra ecosistemelor acvatice și această influență trebuie să fie luată în considerație în timpul analizei rezultatelor.

Raportul CCO_{Mn}/CCO_{Cr} și CCO_{Mn}/C_{org} se utilizează la caracterizarea conținutului materiei organice și a gradului ei de transformare [3]. Valoarea medie a concentrației materiei organice pe sectorul Costești-Stîncă – Giurgiulești pentru perioada de studiu a fost într-un interval de la 12 până la 21 mg/L și în mediu a constituit 17 ± 3.6 mg/L. Relația procentuală a mărimii consumului chimic de oxigen cu permanganat către mărimea consumului chimic de oxigen cu bicromat ($CCO_{Mn}/CCO_{Cr} \cdot 100\%$) a variat între 14 și 45 cu valoarea medie de 27, ceea ce indică asupra faptului că în apele râului Prut pe secțiunea studiată sunt prezente substanțe organice ușor degradabile (indicator de poluare proaspătă și permanentă) și substanțe greu degradabile. De asemenea, despre predominarea a materialului organic proaspăt

format vorbește și raportul CCO_{Mn}/C_{org} mai mic de 1 în probele analizate.

Conform Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață (Tabel 1), apele din râul Prut pe parcursul perioadei studiate, conform consumului chimic de oxigen cu mangan se referă la clasa I-II de calitate (foarte bună – bună) preponderent bună, (Tabel 2). În unele locuri de prelevare (Cîșlița și Giurgiulești) și anumite condiții (ex. după ploii abundente) apa era clasificată ca moderat poluată (clasa III). Conform cerințelor de calitate după consumul de oxigen cu bicromat, apa din r. Prut s-a încadrat în limitele clasei a II-III (bună – moderat poluată) preponderent moderat poluată. În perioada lunii februarie când debitul apei a fost scăzut apa a fost clasificată ca moderat poluată – poluată (clasa III-IV), (Tabel 1,2).

Tabelul 1. Cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață. HG Nr. 890 din 12.11.2013

Parametru	Unitate	Clasa I (foarte bună)	Clasa II (bună)	Clasa III (moderat poluată)	Clasa IV (poluată)	Clasa V (foarte poluată)
CCO_{Mn}	mg O ₂ /L	0-5	5-7	7-15	15-20	>20
CCO_{Cr}	mg O ₂ /L	0-10	10-15	15-30	30-90	>90

În urma ploilor abundente în luna iunie a fost analizată apa din punctul Criva situat la nordul republicii, în care s-au înregistrat valori ale CCO_{Mn} și CCO_{Cr} aproape de două ori mai mari (10 și 43 mg O₂/L respectiv) decât valorile stabilite pentru punctele de prelevare în aval. Apa din acest punct a fost atribuită la clasa a III-a de calitate – moderat poluată, după indicele CCO_{Mn} și la clasa a IV – po-

luată, după indicele CCO_{Cr} . Este interesant de menționat, că în proba de apă din Criva în suspensii predomină fracția organică, ceea ce confirmă valori ridicate ale consumului chimic de oxigen, cauzate de scurgerea substanțelor organice de pe suprafața bazinului hidrografic împreună cu apele uzate și cele menajere în urma ploilor abundente.

Tabelul 2. Clasificarea apei din r. Prut conform cerințelor de calitate pentru apele de suprafață după parametrul consumului chimic de oxigen cu mangan/cu bicromat

Prut	Costești	Braniște	Leușeni	Cahul	Cîșliță	Giurgiulești
Februarie	II/III	II/III	II/III	II/IV	II/IV	II/IV
Mai	I/II	I/III	I/III	I/III	I/III	I/III
Iunie	II/III	II/III	II/III	n.a.	n.a.	n.a.
Iulie	II-III	II/II	II/II	n.a.	III/III	III/III
Octombrie	I/II	I/II	I/III	I/III	II/III	II/III

n.a. – nu a fost analizat

CONCLUZII

Rezultatele analizelor probelor de apă din râul Prut pe secțiune studiată au demonstrat că valorile consumului chimic de oxigen cu mangan au variat slab pe întreagă perioadă de studii, alcătuind în mediu 5.5 ± 1.2 mg O_2/L . Valorile consumului chimic de oxigen cu bicromat au variat mai puternic în comparație cu cele ale CCO_{Mn} alcătuind în mediu 22 ± 8.7 mg O_2/L . Raportul procentual CCO_{Mn}/CCO_{Cr} între 14 și 45 indică asupra prezenței în apele Prutului substanțelor proaspete puțin transformate ușor degradabile și de asemenea substanțelor greu degradabile. Conform cerințelor de calitate pentru apele de suprafață, apa din râul Prut în perioada analizată a fost atribuită clasei I-II de calitate după indicele CCO_{Mn} (foarte bună – bună) și după indicele CCO_{Cr} la clasa II-III de calitate (bună – moderat poluată).

Investigațiile sunt realizate în cadrul proiectului 20.80009.7007.06 "Determinarea schimbărilor mediului acvatic, evaluarea migrației și impactului poluanților, stabilirea legităților funcționării hidrobiocenozelor și prevenirea consecințelor nefaste asupra ecosistemelor" (Programul de Stat 2020-2023).

REFERINȚE

1. НИКАНОВ, А.М. Гидрохимия: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. СПб: Гидрометеоиздат, 2001, p.444.
2. ROMANESCU, G., PASCAL, M., PINTILIE MIHU, A., STOLERIU, C.C., SANDU, I. AND MOISII, M. Water quality analysis in wetlands freshwater: common floodplain of Jijia-Prut Rivers. Rev. Chim. 68(3), Bucharest, 2017, pp.553-561.
3. РИЖИНАШВИЛИ, А.Л. Показатели содержания органических веществ и компоненты карбонатной системы в природных водах в условиях интенсивного антропогенного воздействия. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 4. Физика. Химия, (4), 2008.