STABILIREA CALITĂȚII UNOR APE NATURALE ÎN BAZA FORMELOR ACTIVE ALE OXIGENULUI

EVALUATION OF THE QUALITY OF SOME NATURAL WATERS BASED ON ACTIVE FORMS OF OXYGEN

Elena BUNDUCHI, ORCID: 0000-0003-2275-9918
Viorica GLADCHI, ORCID: 0000-0002-5847-4466
Gheorghe DUCA, ORCID: 0000-0001-7265-6293
Universitatea de Stat din Moldova

CZU: 543.3 + 504.45

e-mail: elena.bunduchi@usm.md
e-mail: viorica.gladchi@usm.md
e-mail: ggduca@gmail.com

În lucrarea de față, sunt aduse date privind conținutul și dinamica temporală a peroxidului de hidrogen, a stării redox cinetice (*ox./inst./red*.) și a conţinutului de substanţe ce întrerup lanţul de autopurificare cu participarea radicalilor OH măsurat cu indicatorul capacitatea de inhibiţie ($\Sigma k_i S_i$), pentru unele ape naturale, în perioada anului 2021. Datele obținute completează baza de date a măsurărilor multianuale pentru apele fluviului Nistru, a afluenților săi, Răut și Ichel și a lacurilor din bazinul fluviului, Ghidighici și Dănceni [1].

Concentraţiile produselor de activare ale oxigenului (peroxidul de hidrogen și radicalii hidroxil), sunt considerate instrumente foarte eficace de evaluare a potenţialului chimico-biologic de autopurificare a apelor naturale și de predicție a deprecierii calității sistemului acvatic natural ca mediu de viață pentru hidrbionți [2]. Participând, atât în procesele biotice (schimbul de echivalenţi redox între celulă și mediul acvatic exterior), cât și în cele abiotice din mediul acvatic natural, produsele de activare ale oxigenului dețin un rol important în procesul de dezvoltare timpurie a hidrobionților, în realizarea proceselor de autopurificare și în formarea compoziției chimice adecvate valorii biologice de habitare [2]. Concomitent cu determinarea conținutului formelor active ale oxigenului, a fost stabilită și concentrația oxigenului dizolvat. Măsurările privind concentraţiile oxidantului biochimic au relevat despre saturaţia bună cu oxigen a apelor investigate, dar au scos în evidenţă lipsa concentraţiilor fiziologic potrivite de H_2O_2, precum și prezența unor cantități de la moderat până la înalte de captori de radicali OH.

Urmărind datele obţinute ($[H_2O_2]/[Red]$) pentru fluviul Nistru se constată că starea redox cinetică instabilă a apelor (situaţia când în ape nu este atestată prevalența nici a H_2O_2, nici a reducătorilor peroxidazici) a cuprins perioada de primăvară-vară, după care, în sezonul de toamnă, preponderența reducătorilor a condus la instaurarea stării redox cinetică reducătoare (Tab. 1). Aceeaşi tendinţă privind fluxul de H_2O_2 și de Red și starea redox a fost atestată şi pentru apele lacului Ghidighici. Măsurările demonstrează

că în apele afluenților și ale lacului Dănceni fluxul de reducători peroxidazici a avut prevalență asupra fluxului oxidantului pe întreaga perioadă a măsurărilor, respectiv starea redox cinetică a apelor menținându-se reducătoare (Tab. 1).

Tabelul 1

Conţinutul de H_2O_2 (µg/L) şi al reducătorilor peroxidazici (µg/L)

Punctul de captare	***Data măsurărilor***					
	31.03.2021		29.06.2021		20.10.2021	
	[H_2O_2]/ [Red]	***starea redox***	***[H_2O_2]/ [Red]***	***starea redox***	***[H_2O_2]/ [Red]***	***starea redox***
fl. în Nistru (aval baraj Dubăsari)	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 0,0	inst.
r. Răut (gura de vărsare)	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 3,1	red.	0,0 / 1,6	red.
fl. Nistru (în amonte or. Criuleni)	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 0,9	red.
r. Ichel (gura de vărsare)	0,0 / 0,0	red.	0,0 / 2,9	red.	0,0 / 2,0	red.
fl. Nistru (or. Vadul lui Vodă)	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 0,5	red.
lac. Ghidighici	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 0,0	inst.	0,0 / 0,6	red.
lac. Dănceni	0,0 / 2,4	red.	0,0 / 1,8	red.	0,0 / 1,2	red.

ox. – oxidantă; red. – reducătoare; inst. – instabilă

Datele obținute demonstrează că în apele monitorizate, chiar și în perioada cu activitate fotosintetică înaltă, așa cum este sezonul de vară, fluxul de substanțe cu proprietăți reducătoare a depășit fluxul de peroxid de hidrogen, astfel că nu au fost identificate valori maxime ale oxidantului, chiar mai mult, s-a constatat lipsa acestuia (Tab. 1).

Rezultale monitorizării mai arată că procesele de autopurificare cu radicali în apele nistrene au decurs, aproximativ, cu aceeași intensitate pe întreg tronsonul supravegheat, atât în sezonul de primăvară, cât și în cel de toamnă, menţinând gradul de poluare al apelor cu captorii de radicali OH la nivelul de poluare uşoară și moderată (Tab. 2). În sezoanele de primăvară și toamnă, a fost înregistrată aceeași situaţie privind gradul de poluare cu substanţe ce întrerup lanțul de autopurificare cu radicalii hidroxil și pentru apele lac. Ghidighici. Poluarea înaltă cu componenţi cu proprietăţi de captori de radicali OH a fost

caracteristică tuturor apelor în anotimpul de vară, iar pentru afluenți și lac. Dănceni și în cel de toamnă. Comparând datele din amonte şi aval de gura de vărsare, nu se remarcă impactul apelor afluenților asupra fuxului de captori de radicali OH în apele nistrene.

Confruntând potenţialul de autopurificare prin procese radicalice ale apelor r. Răut și r. Ichel, se poate deduce ca urmare a prezenței unei cantități mai înalte de captori de radicali OH acestea sunt mai încetenite în r. Ichel. Supravegherea lacurilor a scos în evidenţă faptul că cantitatea de substanţe ce întrerup lanţul de autopurificare în apele lac. Dănceni este de aproape 2 ori mai mare decât în lac. Ghidighici. Aceleași date scot în evidență rolul procesului de diluție în procesele de autopurifcare ale apelor naturale.

Tabelul 2

Dinamica indicatorului capacitatea de înhibiţie (s^{-1})

Punctul de captare	***Data măsurărilor***					
	31.03.2021		29.06.2021		20.10.2021	
	$\Sigma k_i S_i \cdot 10^{-5}$, s^{-1}	***grad de poluare***	$\Sigma k_i S_i \cdot 10^{-5}$, s^{-1}	***grad de poluare***	$\Sigma k_i S_i \cdot 10^{-5}$, s^{-1}	***grad de poluare***
Nistru (în aval baraj Dubăsari)	1,3	poluată uşor	5,4	poluată	1,5	poluată uşor
Răut (gura de vărsare)	4,1	poluată moderat	7,8	poluată	5,3	poluată
Nistru (în amonte or. Criuleni)	1,8	poluată uşor	3,8	poluată moderat	3,6	poluată moderat
Ichel (gura de vărsare)	4,2	poluată moderat	12,5	poluată înalt	6,7	poluată
Nistru (or. Vadul lui Vodă)	2,0	poluată uşor	3,6	poluată moderat	3,6	poluată moderat
Ghidighici	1,7	poluată uşor	5,9	poluată	3,5	poluată moderat
Dănceni	3,9	poluată moderat	7,9	poluată	9,8	poluată

Monitorizarea a relevat următoarele: în apele investigate a existat un consum înalt de echivalenţi oxidativi (H_2O_2, OH) ce susţin capacitatea de autopurificare prin procese

redox; lipsa peroxidului de hidrogen sugerează că în sistemele acvatice naturale a existat un aflux de substanţe reducătoare care au fost oxidate preferențial de către H_2O_2, în detrimentul oxidării cu oxigenul molecular; apele afluenţilor şi ale lacului Dănceni au o poluare mai mare cu substanţe cu proprietăţi de captori de radicali OH; obiectele acvatice mici sunt cele mai vulnerabile la poluarea antropogenă.

Referințe:

1. BUNDUCHI, E., GLADCHI, V. Evaluarea, în baza produselor de activare ale oxigenului, a poluării şi a autopurificării prin procese redox a unor ape naturale. În: *Studia Universitatis. Seria „Ştiinţe Reale şi ale Naturii”,* 2020, nr. 1 (131), pp. 48-52.
2. BUNDUCHI, E. et al. New Kinetic Parameters for Natural Water Quality Assessment. In: *Handbook of Water Sciences and Society.* Red. Gh. DUCA, A. VASEASHTA. Ed.: IGI Global, SUA, 2022, pp. 257-270.

Articolul a fost elaborat în cadrul Proiectului instituţional: 20.8009.5007.27 „Mecanisme fizico-chimice ale proceselor redox cu transfer de electroni implicate în sisteme vitale, tehnologice şi de mediu”.