INFLUENŢA RÂULUI RĂUT ASUPRA CAPACITĂŢII DE AUTOPURIFICARE RADICALICĂ A FLUVIULUI NISTRU ÎN PERIOADA 2015-2017

Vladislav BLONSCHI, Viorica GLADCHI, Elena BUNDUCHI, Ruslan BORODAEV, Cristina GHERASIM

Râul Răut este cel mai mare afluent al fluviului Nistru pe teritoriul Republicii Moldova, cu lungimea totală de 286 km, cu reţea hidrografică dezvoltată – 935 de râuri cu lungimea totală 3.720 km, dintre care predomină râurile cu lungimea mai mică de 10 km. Alimentarea Răutului se datorează, predominant, precipitaţiilor atmosferice [1].

Studiul hidrochimic al r. Răut este necesar având în vedere utilitatea economico-culturală a fluviului Nistru, cât şi pentru a proteja şi preveni eventualele schimbări cantitative şi calitative ale compoziţiei apelor Nistrului, care pot perturba calitatea acestuia, ca mediu de viaţă pentru hidrobionţi.

Procesele radicalice ocupă un loc deosebit în transformările de autopurificare chimică, în care radicalii OH pot fi generaţi pe cale fotochimică, redox-catalitică sau combinată, de către principalul generator de radicali OH în apele naturale – H_2O_2. Pentru estimarea complexă a intensităţii proceselor de autopurificare radicalică, se studiază nu doar parametrii cinetici specifici – capacitatea de inhibiţie ($\sum k_i S_i$), concentraţia staţionară a radicalilor OH ($[\dot{OH}]$), dar şi tendinţa de modificare a concentraţiei unor clase de compuşi, care nemijlocit participă în reacţiile radicalice, fie ca substrat reducător,

cum sunt substanţele tiolice (R-SH) [2], fie drept catalizatori – formele ionilor metalelor de tranziţie (Cu, Fe).

Astfel, în anii 2015-2017, colectivul laboratorului de cercetări ştiinţifice „Chimie ecologică” în cadrul proiectului instituţional a efectuat monitoringul substanţelor tiolice, a H_2O_2, precum şi al formelor de migrare a metalelor tranzitive (Cu, Fe), pentru a stabili influenţa r. Răut asupra modificării *stării redox* a fl. Nistru după revărsarea Răutului în acesta.

Probele de apă au fost prelevate sezonier de 4-6 ori pe an, din trei prize de captare: Nistru în amonte de r. Răut, râul Răut în apropiere de gura de vărsare şi Nistru în aval de Răut. Parametrii urmăriţi au fost determinaţi în condiţii de laborator, în ziua prelevării probelor de apă, pentru a evita modificarea concentraţiei acestora, conform metodicilor prestabilite [2].

În urma analizei rezultatelor obţinute, s-a constatat că după parametrul cinetic $\sum k_i S_i$ r. Răut nu influenţează esenţial procesele radicalice ce decurg în Nistru (Fig. 1), ceea ce poate fi explicat prin faptul că H_2O_2 se descompune după mecanism ion-molecular, fără generarea radicalilor OH. Însă s-a observat o dependenţă inversă între conţinutul substanţelor tiolice şi a peroxidului de hidrogen (Fig. 2). În aval de vărsarea Răutului în Nistru conţinutul de R-SH în fluviu creşte în limita ordinului 10^{-6} M, iar conţinutul de H_2O_2 scade, ceea ce se explică prin faptul că tiolii sunt compuşi de tip peroxidazic şi odată cu amestecarea volumelor de apă ale râurilor, aceştia interacţionează preferenţial cu H_2O_2.

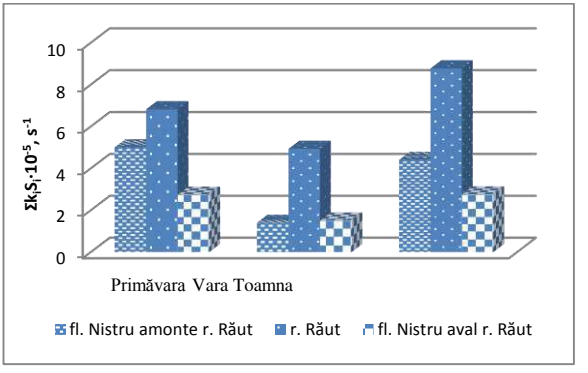


Fig. 1. Variaţia sezonieră a parametrului capacitatea de inhibiţie ($\sum k_i S_i$) în obiectele acvatice monitorizate pe parcursul anilor 2015-2017

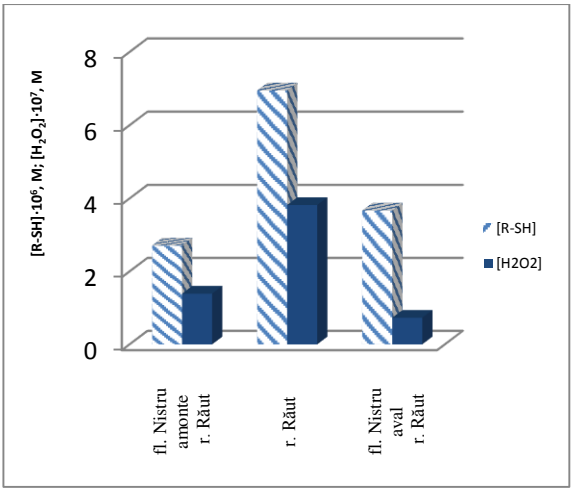


Fig. 2. Concentraţiile medii ale substanţelor tiolice şi peroxidului de hidrogen în obiectele acvatice monitorizate pe parcursul anilor 2015-2017

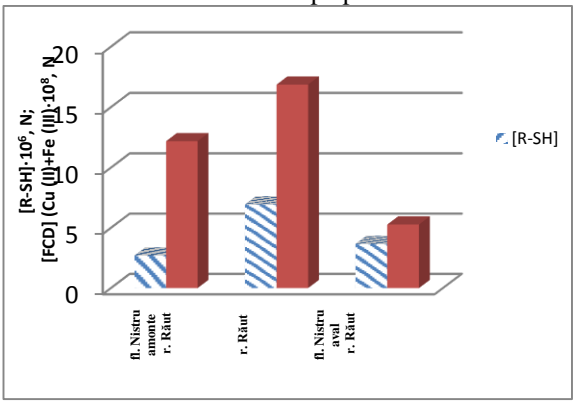


Fig. 3. Conţinutul mediu al substanţelor tiolice şi al formelor coloidal-dizolvate ale ionilor de Cu (II) şi Fe (III) în obiectele acvatice monitorizate pe parcursul anilor 2015-2017

O altă dependenţă inversă s-a observat între conţinutul de substanţe tiolice şi formele coloidal-dizolvate (FCD) ale ionilor de Cu (II) şi Fe (III) (Fig. 3).

După vărsarea Răutului în fl. Nistru concentraţia FCD ale ionilor de Cu (II) şi Fe (III) scade de 2,3 ori. Această scădere a FCD, probabil, se datorează creşterii conţinutului de substanţe tiolice, care

formează cu ionii metalelor de tranziţie *mercaptide* stabile, puţin solubile, dereglând astfel circuitele hidrochimic şi biochimic al acestor metale. Mercaptidele formate se descompun doar în prezenţa H_2O_2, ceea ce încă o dată confirmă natura peroxidazică a tiolilor şi dependenţa inversă observată în baza rezultatelor obţinute.

Prin urmare, după concentraţia substanţelor tiolice, r. Răut influenţează negativ asupra stării redox a fl. Nistru, contribuind la micşorarea cantităţii de H_2O_2, necesară pentru asigurarea optimă a proceselor ecochimice.

Pe de altă parte, în transformări redox-catalitice, cu participarea ionilor metalelor de tranziţie (Cu şi Fe), compuşii tiolici micşorează conţinutul FCD al acestora, complexându-i în mercaptide stabile şi puţin solubile.

Aşadar, după parametrul cinetic capacitatea de inhibiţie, determinat pe parcursul anilor 2015-2017, se poate afirma că r. Răut nu a influenţat semnificativ capacitatea de autopurificare a fl. Nistru. Însă după parametrii chimici: concentraţia substanţelor tiolice, a peroxidului de hidrogen şi a formelor coloidal-dizolvate ale ionilor de Cu (II) şi Fe (III), s-a constatat că r. Răut are o influenţă negativă asupra stării redox a fl. Nistru, contribuind la micşorarea conţinutului de H_2O_2, unul din oxidanţii principali în apele naturale şi micşorarea concentraţiei FCD al Cu (II) şi Fe (III), catalizatori principali în procesele de autopurificare chimică.

Parametrii chimici monitorizaţi permit anticiparea schimbării stării redox a fl. Nistru şi, totodată, prognozarea influenţei Răutului asupra Nistrului în cazul în care cel dintâi suferă modificări esenţiale în compoziţia sa hidrochimică.

Referinţe:

1. ГОРЯЧЕВА, Н.В., ДУКА, Г.Г. *Гидрохимия малых рек Республики Молдова*. Кишинэу: Издательско-полиграфический центр МГУ, 2004. 287 с.
2. DUCA, Gh., GLADCHI, V., ROMANCIUC, L. *Procese de poluare şi autoepurare a apelor naturale*. Chişinău: CE USM, 2002. 145 p.

Rezultatele prezentate sunt obţinute în cadrul proiectului instituţional 15.817.02.35A „Elaborarea procedeelor de epurare a apelor reziduale de poluanţi greu biodegradabili şi compoziţia, autopurificarea chimică, posibilităţi de valorificare a apelor din bazinul Nistrului de Jos”.