

INFLUENȚA DETERGENȚILOR ASUPRA CONSUMULUI DE OXIGEN LA CARAS (*Carassius auratus gibelio* Bloch)

Cristina PONEPAL*, Alina PĂUNESCU*,
Gheorghîța BRÎNZEĂ*, Cristina FRATEA¹

Progresele omenirii din ultimele două secole au declanșat apariția unor schimbări ample în cele mai diferite medii, inclusiv în ambianța generală a planetei, în structura și funcționarea principalelor sale subsisteme – biourile și ecosistemele.

Pe măsura dezvoltării industriei, a creșterii demografice și a modernizării tehnicii, poluarea s-a extins, poluanții s-au înmulțit și au apărut deșeuri greu biodegradabile, ca de exemplu: detergenți, pesticide de sinteză, deșeuri radioactive. Când cantitatea de poluanți depășește capacitatea de neutralizare a mediului, ecosistemele suferă un proces de alterare și distrugere, care duce la apariția unor zone total lipsite de viață.

Evoluția consumului de detergenți reprezintă unul dintre cazurile tipice ale civilizației moderne, în care produse ale industriei chimice și, mai ales, petrochimice sunt rapid acceptate de către consumatori și transformate în bunuri de larg consum. Utilizarea pe scară largă, în cantități mari a detergenților (consumul mondial de detergenți a crescut în ultimul deceniu de la 3,6 milioane tone la aproximativ 11 milioane tone), a dus, datorită proprietăților lor superficial-active specifice, la creșterea alarmantă a poluării apelor.

Asupra apelor de suprafață, detergenții acționează prin modificarea aspectului acestora, prin apariția spumei, prin modificarea caracterelor organoleptice, distrugerea faunei și florei acvatice, creșterea troficității apei datorită cantităților de fosfor pe care le conțin produșii comerciali. Pe lângă aceste efecte menționăm și dificultățile în epurarea apelor uzate, în tratarea apei potabile, precum și influența detergenților asupra permeabilității solului și apariția substanțelor active în pânza freatică. Toate acestea constituie un impresionant semnal de alarmă privind pericolul constituit de evacuarea impurităților în ape. Astfel, de exemplu, s-au semnalat spume de câțiva metri înălțime care au provocat accidente de navigație, pustiri biologice datorită efectelor toxice și inhibării transferului de oxigen în apă.

În anul 1964, an în care în mai multe țări s-a pus acut problema luării unor măsuri oficiale împotriva impurificării apelor, s-a apreciat că în SUA cele 270.000 tone de detergenți de uz menajer reprezentau cca 7% din totalul substanțelor organice transportate prin rețeaua de canalizare orașenească. În aceeași perioadă, în Germania, concentrația în substanță activă în apele din canalizarea orașelor era evaluată la cifre cuprinse între 5-20mg/l.

În condițiile actuale, o problemă importantă o constituie epurarea prin metode biologice a apelor uzate care conțin detergenți deoarece există o strânsă legătură între structura moleculară a detergenților și biodegradabilitatea lor. Degradarea trebuie să meargă până la punctul la care se pierde proprietatea tensioactivă a acestora. În prezent, s-a ajuns la fabricarea de detergenți care, datorită asimilării rapide de către microflora din râuri și din instalațiile de epurare biologică, nu mai sunt nocivi față de mediul acvatic.

Cercetările asupra toxicității detergenților la organismul animal prezintă un interes deosebit, atât din punct de vedere teoretic, cât și practic, deoarece investigațiile pe această temă pot furniza soluții care să conducă la diminuarea efectului toxic și a poluării mediului în general.

În lucrarea de față ne-am propus să evidențiem efectele toxice ale detergenților Ariel și Fax în concentrație de 0,5 mg/l și 1 mg/l asupra consumului de oxigen (determinat cu ajutorul oximetrului). Acțiunea nocivă a detergenților la pești se manifestă asupra țesutului epitelial fragil al branhiilor: hiperfuncția celulelor secretoare, inflamarea și congestionarea capilarelor pline cu hematii până la refuz; ocazional capilarele plesnesc și atunci bronhiile sângerează. Se observă

¹ Universitatea din Pitești

hemolize și la nivelul altor organe, în special în ficat și splină. Acumularea detergenților se face în ficat și gonade. Deci, nocivitatea detergenților asupra peștilor se manifestă în primul rând prin deranjarea schimbului de gaze la nivelul branhiilor (se pare că la nivelul epiteliilor branhiale are loc o difuziune a substanței active în capilarele sangvine, acestea devenind permeabile). Este posibil ca în hematie, în afară de liza celulei să se producă și o blocare a reacțiilor de oxidoreducere cu implicații în schimbul dintre O_2 și CO_2 .

Am ales ca specie de experiență carasul, datorită mării răspândiri a acestuia și limitei hipoxice letale scăzute. Pentru determinări am utilizat 8 loturi a câte șase pești (pentru fiecare variantă experimentală s-au folosit câte două loturi cu greutatea diferite) aflați în condiții de inaniție. Rezultatele obținute sunt prezentate în figurile 1-4.

Detergentul Ariel, în concentrație de 0,5 mg/l apă exercită efecte toxice asupra consumului de oxigen încă din primele șase ore de experiență. Astfel, în cazul peștilor de talie mai mare, valoarea acestui indice crește cu aproximativ 50,71% după acest interval de timp, după care continuă să scadă până în ultima zi de experiență (când ajunge la 73,92% din valoarea inițială). Evoluția acestui indice pentru peștii de talie mai mică este diferită, în sensul că valoarea consumului de oxigen scade după prima oră de conținție cu circa 24,33% după care crește progresiv până în ziua a treia, urmată de o scădere progresivă. Pe durata acestui test (9 zile) nu am înregistrat mortalitate pentru nici unul dintre cele două loturi.

În cazul detergentului Fax, utilizat în aceeași concentrație (0,5 mg/l apă), s-a constatat un efect toxic mai puternic decât al detergentului Ariel, timpul mediu de supraviețuire pentru peștii lotului cu greutatea medie de 17,3 g fiind de șapte zile.

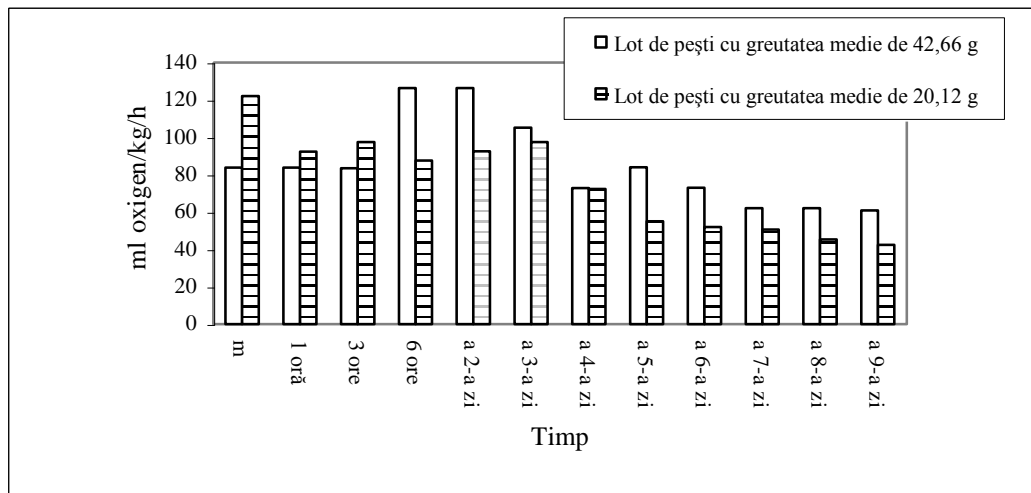


Fig. 1. Variațiile în timp ale consumului de oxigen la caras sub influența detergentului ARIEL, în concentrație de 0,5 mg/l apă

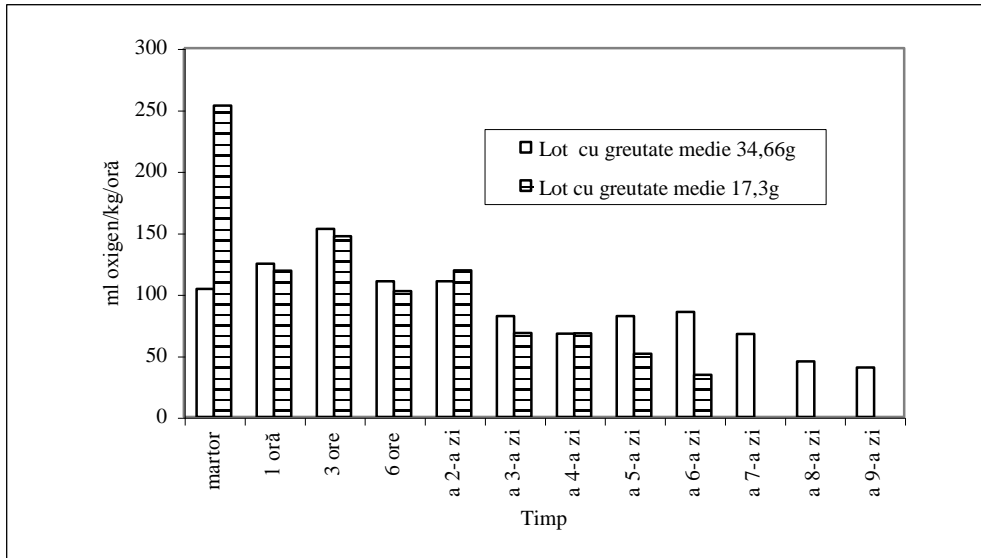


Fig. 2. Variațiile în timp ale consumului de oxigen la caras sub influența detergentului FAX, în concentrație de 0,5 mg/l apă

La o concentrație de 1 mg/l, acest detergent (Ariel) are efecte letale asupra peștilor de talie mică (mortalitate înregistrată între 9-12 h, în intervalul testului acut), și produce o intoxicație a celor de talie mare, aceștia supraviețuind pe toată durata experienței.

Detergentul Fax, la o concentrație de 1 mg/l, are efect toxic mai puternic decât cel al Arielului în aceeași concentrație, timpul de supraviețuire pentru peștii din ambele loturi fiind mai mic (de aproximativ 7–8 ore pentru peștii de talie mare), iar evoluția consumului de oxigen este continuu descrescătoare. Șocul toxic se manifestă încă din prima oră pentru peștii de talie mai mare și după trei ore de conținție pentru peștii de talie mai mică.

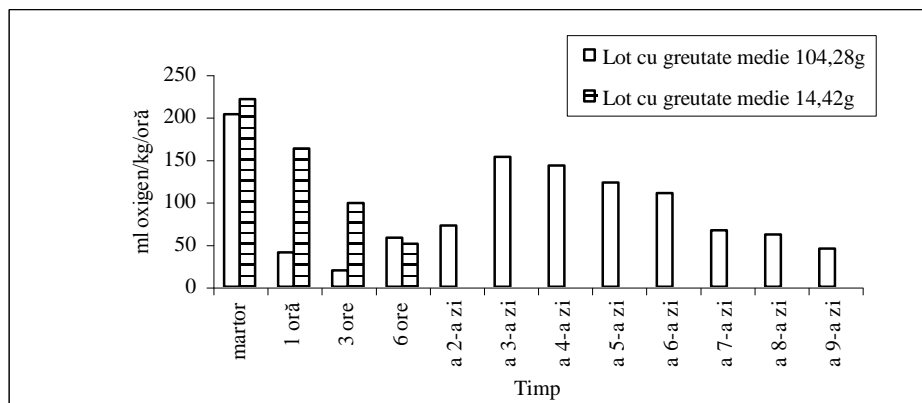


Fig. 3. Variațiile în timp ale consumului de oxigen la caras sub influența detergentului ARIEL, în concentrație de 1 mg/l apă

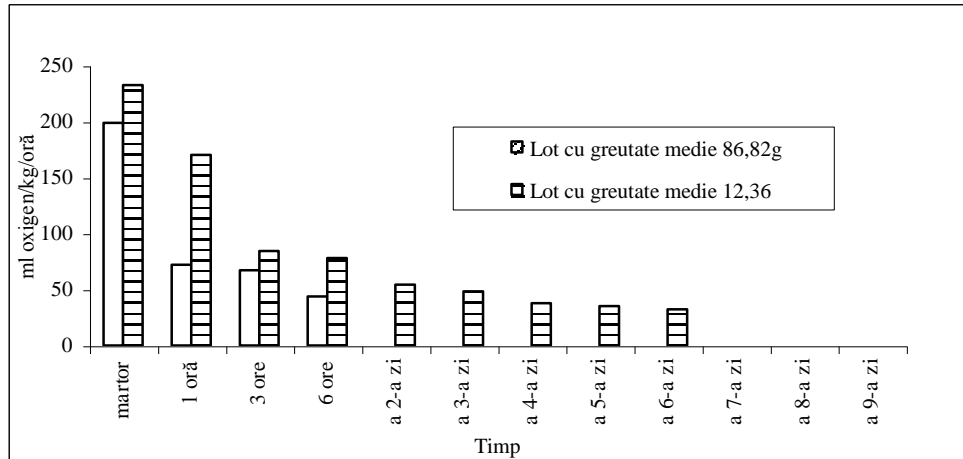


Fig. 4 - Variațiile în timp ale consumului de oxigen la caras sub influența detergentului FAX, în concentrație de 1 mg/l apă

În procesul intoxicării acute peștii au prezentat un tablou simptomatologic asemănător cu cel descris de Schaperclaus (1954) care cuprinde următoarea succesiune de faze: faza de neliniște (peștii execută mișcări agitate, cu ridicări frecvente la suprafața apei și secreție abundentă de mucus), micșorarea iritabilității la excitanți mecanici, tulburări de echilibru, ataxie totală (peștii își pierd complet echilibru și cad în decubit lateral, făcând încercări nereușite de redresare), agonia (peștele cade pe fundul acvariului neputând să se deplaseze și având mișcările respiratorii foarte slabe) și moartea.

Din datele prezentate se poate concluziona că detergentul Fax manifestă o acțiune toxică mai puternică decât detergentul Ariel.