

# REZUMAT

Obiectivul principal al tezei de doctorat a fost evaluarea contaminării cu metale grele/oligoelemente a sedimentelor de suprafață și moluștelor bivalve (midiilor) *Mytilus galloprovincialis* din zona românească a Mării Negre, în perioada 2018–2019. Determinarea concentrațiilor elementelor în sedimentele marine și midii, indicatori relevanți ai calității mediului marin, evaluarea stării de contaminare a acestora, a factorilor care controlează distribuția contaminanților și a surselor potențiale de contaminare sunt esențiale pentru dezvoltarea/îmbunătățirea strategiilor de control a poluării.

Sedimentele de suprafață au fost prelevate în timpul expedițiilor oceanografice cu nava de cercetare *RV Mare Nigrum*, care au avut loc în august 2018 și august–septembrie 2019. Valorile concentrațiilor elementelor analizate (As, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb și Zn) în sedimentele de suprafață (0–2 cm adâncime) prelevate de la 34 de stații situate la adâncimi ale apei între 12,7 m și 149 m au fost cuprinse în următoarele intervale: 3,4–57,1 mg/kg pentru As, 26,3–114,0 mg/kg pentru Cr, 6,9–62,9 mg/kg pentru Cu, 0,02–0,45 mg/kg pentru Hg, 15,0–118,0 mg/kg pentru Ni, 11,4–50,8 mg/kg pentru Pb și 28,0–135,0 mg/kg pentru Zn. Rezultatele PCA și analizei de corelație au evidențiat faptul că As, Cu, Ni, Hg, Pb și Zn au fost asociate cu purtători mai fini (*i.e.*, argilă, silt și materie organică), sugerând că aceste elemente provin în principal din deversările Dunării contaminate cu diferiți efluenți, dar și din surse antropice locale (*e.g.*, activități portuare și de construcții, turism de coastă, industria petrochimică, evacuări de ape uzate, extracția petrolului/gazelor în larg), iar Al și Cr provin din eroziunea rocilor/solului. Indicii utilizați pentru a evalua gradul de contaminare a sedimentelor de suprafață, *i.e.*, factorul de îmbogățire (*EF*), factorul de contaminare (*CF*) și indicele de geo-acumulare ( $I_{geo}$ ), au indicat în general niveluri naturale ale concentrațiilor elementelor analizate.

Valorile concentrațiilor unor metale grele (Cd, Co și Hg) în țesutul moale al midiilor *M. galloprovincialis* (raportate la masa uscată a țesutului moale) colectate de la 5 stații de prelevare din partea de nord a șelfului românesc (zona Sf. Gheorghe), situate la adâncimi ale apei în intervalul 43,2–54,2 m, în timpul unei expediții de cercetare la bordul navei *RV Mare Nigrum* (mai 2019), au variat între următoarele limite: 1,69–5,37 mg/kg pentru Cd, 0,72–3,00 mg/kg pentru Co și 0,06–0,12 mg/kg pentru Hg. Valorile concentrației de Cd au depășit limita stabilită de Regulamentul Comisiei Europene (nr. 1881/2006), *i.e.*, 1 mg/kg. PCA a evidențiat o

discriminare între probele de moluște colectate de la stațiile de joasă adâncime (43,2 m), caracterizate prin valori mai mari ale concentrațiilor de Cd, Co și Hg, și probele colectate de la stațiile de adâncime mai mare (49,4–54,2 m), caracterizate prin valori mai mici ale concentrațiilor de metale grele. De asemenea, corelația directă puternică ( $r = 0,84$ ) dintre concentrațiile de Cd și Co sugerează surse comune pentru aceste 2 metale grele.

Valorile concentrațiilor unor metale grele/oligoelemente (As, Br, Cu, Hg, Se și Zn) în țesutul moale al midiilor *M. galloprovincialis* (raportate la masa uscată a țesutului moale), prelevate manual, cu ajutorul unei echipe de scafandri profesioniști, de pe un substrat stâncos artificial din partea de sud a șelfului românesc (zona Portului Agigea), în perioada februarie–iunie 2019, au fost următoarele: 9,22–19,3 mg/kg pentru As, 124–309 mg/kg pentru Br, 7,32–15,5 mg/kg pentru Cu, 0,01–0,07 mg/kg pentru Hg, 1,71–5,92 mg/kg pentru Se și 118–241 mg/kg pentru Zn. În funcție de lungime, midiile au fost clasificate în următoarele clase: A (3–5,9 cm), B (6–8,9 cm) și C (9–12 cm). Concentrații mai mari ale elementelor s-au determinat în general pentru midiile din clasele A și B în comparație cu midiile mai mari din clasa C. Concentrațiile elementelor, proprietățile apei mării, *i.e.*, temperatura (4–24°C), salinitatea (10,4–19 PSU), pH (8,20–8,40), concentrația de clorofilă *a* (0,1–6 mg/m<sup>3</sup>) și concentrația de oxigen dizolvat (289–357 mmol/m<sup>3</sup>), indicii de masă al midiei (34,1–69,5%) au fost variabilele introduse în PCA. Analiza statistică multivariată a sugerat următoarele aspecte relevante: (i) fitoplanctonul a reprezentat o sursă importantă de As și Br pentru midiile mai mici colectate în februarie (când nivelurile temperaturii au fost mai mici și cele ale pH-ului și salinității apei mai mari) comparativ cu midiile mai mari prelevate în iunie; (ii) Cu, Se, Zn și Br au provenit din surse similare (*e.g.*, activități portuare, deversări de ape uzate) și concentrațiile mai mari ale acestora raportate în februarie și iunie au fost obținute la niveluri mai mici ale salinității apei (corespunzătoare unor debite mai mari ale Dunării).

Informațiile furnizate în teză pot fi utile pentru completarea datelor existente privind poluarea cu metale grele/oligoelemente a sedimentelor și midiilor din Marea Neagră, pentru dezvoltarea de noi strategii de control a poluării și/sau îmbunătățirea strategiilor existente. Cercetările întreprinse până acum pot fi continuate/aprofundate în viitoare studii referitoare la evaluarea contaminării/poluării ecosistemului acvatic (sedimente, apă și diferite specii ale lanțului trofic) cu metale grele/oligoelemente/radionuclizi și compuși organici.