POLUANȚI ORGANICI EMERGENȚI IN SISTEMELE ACVATICE: METODE DE ANALIZA, COMPORTAMENT, RISC ȘI TEHNICI DE REMEDIERE

FLORENTINA LAURA CHIRIAC

TEZA DE ABILITARE
REZUMAT

Teza de abilitare sintetizează principalele realizări științifice, profesionale și academice în domeniul Ingineriei Mediului, evidențiind contribuțiile originale la investigarea poluanților organici emergenți din sistemele acvatice. Cercetările prezentate urmăresc o abordare integrată, de la dezvoltarea și validarea metodelor analitice avansate până la monitorizarea contaminării, investigarea comportamentului poluanților în mediu, evaluarea riscurilor ecologice și pentru sănătatea umană, precum și dezvoltarea unor tehnici de remediere. Principalele clase de contaminanți investigați includ substanțele per- și polifluoroalchilate (PFAS), bisfenolul A și analogii săi, filtrele UV organice și compușii ignifuganți organofosforici (OPFR).

Contribuțiile științifice sunt structurate în patru direcții complementare. Prima vizează dezvoltarea și validarea unor metode analitice bazate pe cromatografie de lichide cuplată cu spectrometrie de masă în tandem (LC-MS/MS), pentru identificarea și cuantificarea contaminanților emergenți la nivel de urme și ultraurme în matrici complexe, precum ape uzate, ape de suprafață, ape marine, sedimente, nămoluri și biotă. A doua direcție urmărește evaluarea prezenței și comportamentului acestor contaminanți în stațiile de epurare a apelor uzate din România, prin analiza influenților, efluenților și nămolurilor. Rezultatele evidențiază eficiențe variabile de îndepărtare și demonstrează că stațiile de epurare reprezintă căi importante de transfer al poluanților organici emergenți către ecosistemele acvatice. A treia direcție de cercetare abordează distribuția contaminanților în ecosistemele acvatice dulci și marine, inclusiv în râurile din România, Dunăre și zona costieră a Mării Negre. Investigațiile contribuie la caracterizarea surselor antropice, a proceselor de transport și acumulare și a riscurilor asociate expunerii organismelor acvatice și populației umane. Cea de-a patra direcție este dedicată investigării unor soluții de remediere bazate pe adsorbție și biodegradare bacteriană, evidențiind potențialul acestora pentru reducerea contaminării și necesitatea evaluării eficienței tratamentului și a produșilor de transformare.

Perspectivele de dezvoltare urmăresc extinderea cercetărilor către noi categorii de contaminanți emergenți, interacțiunile acestora cu microplasticele și nanoplasticele, procesele de bioacumulare și evaluarea integrată a riscurilor. Sunt avute în vedere implementarea spectrometriei de masă de înaltă rezoluție, a strategiilor de analiză suspect și non-target, dezvoltarea capacităților de caracterizare a microplasticelor și utilizarea instrumentelor statistice și a inteligenței artificiale pentru interpretarea datelor complexe de mediu. În plan academic, obiectivele includ coordonarea doctoranzilor, dezvoltarea unei echipe de cercetare competitive și consolidarea colaborărilor internaționale.

Prin integrarea chimiei analitice de mediu, a monitorizării contaminării, a evaluării riscurilor și a tehnologiilor de remediere, cercetările prezentate contribuie la aprofundarea cunoașterii comportamentului poluanților organici emergenți și la fundamentarea unor strategii sustenabile pentru protecția ecosistemelor acvatice și a resurselor de apă.