

Iradierea gamma în conservarea și consolidarea obiectelor de patrimoniu cultural – abordări cromatografice, sintetice și chemometrice

Cele două direcții principale ale acestei teze sunt conferite de utilizarea radiațiilor de înaltă energie pentru conservarea și consolidarea artefactelor de patrimoniu cultural, fiind folosite ca metodă de dezinfectie, respectiv, ca inițiator al reacțiilor de polimerizare.

Identificarea coloranților din textilele muzeale oferă informații însemnate despre sursele lor biologice, proveniența geografică sau perioada istorică. Problema principală privind extracția clasică a coloranților prin hidroliză acidă este descompunerea componentelor glicozidice în agliconi, ducând la pierderea informațiilor vitale privind sursa biologică, prin urmare, sunt necesare metode de extracție mai blânde, cu procese de hidroliză reduse, menținând intacte flavonoidele glicozilate. Acest dezavantaj critic este abordat de această teză prin dezvoltarea unui solvent supramolecular pe bază de alkanol (SUPRAS) utilizat ca procedură blândă, dezvoltată pentru a conserva informațiile glicozidelor și fibra în sine. În vederea evaluării versatilității acestei proceduri de extracție, abordarea a fost testată pe fibre proteice, vopsite utilizând coloranți flavonici, antrachinone și indigo.

Este de remarcat faptul că în timp ce sterilizarea folosind radiații de înaltă energie este o tehnică utilizată pe scară largă pentru dezinfectia obiectelor de patrimoniu cultural, literatura de specialitate a fost deficitară în a detalia efectele sale asupra coloranților. Până acum, cercetările pe această temă se concentrează predominant pe evaluarea altor materiale din obiectele istorice. Această teză are potențialul de a umple această lacună, oferind perspective cuprinzătoare asupra impactului iradierii gamma asupra coloranților. Acest lucru este realizat printr-o nouă abordare analitică bazată pe cromatografia de lichide de înaltă performanță cu un detector spectrometric UV-Vis cu rețea de diode sau cu detecție prin spectrometrie de masă, complementată de trei metodologii chemometrice aplicate pentru caracterizarea diferitelor clase de coloranți, compararea tehnicilor de extracție și evaluarea tratamentului cu iradiere gamma. În concluzie, metoda propusă de extracție a coloranților reprezintă o alternativă superioară întrucât poate conduce la o înțelegere mai profundă a surselor biologice ale coloranților, spre deosebire de extracțiile dure pe bază de acid, datorită conservării legăturilor glicozide.

Tehnologiile emergente bazate pe materiale polimerice sunt dezvoltate progresiv pentru a prezerva și consolida artefactele de patrimoniu cultural. Majoritatea materialelor macromoleculare utilizate până acum prezintă probleme legate de toxicitate și inhibiția oxigenului molecular. În consecință, această teză și-a propus obținerea unei formulări polimerice stabile din punct de vedere chimic și dimensional, intenționând să fie utilizată drept consolidant al artefactelor din lemn foarte degradate, pentru a atenua inhibiția oxigenului din reacțiile radicalice în lanț, pentru a crește stabilitatea chimică și termică, precum și în vederea obținerii unui artefact consolidat mai rigid, prin urmare mai rezistent la deformare. Strategia a fost bazată pe realizarea unui polimer hibrid epoxi-acrilic legat covalent 3D, bazat pe două clase de materiale termorigide care sunt supuse unei reticulări ireversibile prin polimerizarea indusă de radiațiile ionizante, unde structura și caracteristicile polimerului sunt adaptate utilizând debite de doză, doze și raporturi monomerice specifice. În plus, a fost dezvoltată o nouă abordare bazată pe desorbție termică-cromatografie de gaze pentru a analiza nivelul de stiren rezidual din artefactele muzeale consolidate prin metoda clasică de radiopolimerizare folosind rășini bazate pe stiren.

Au fost utilizate diferite tipuri de tehnici analitice pentru a susține strategia și predicțiile referitoare la efectul sinergic oferit de reticularea determinată de iradierea gamma prin mecanisme simultane de reacție de polimerizare cationică și de creștere a lanțului prin mecanism radicalic. A fost obținută o formulare polimerică omogenă și materiale compozite lemn-polimer cu un modul ridicat de elasticitate, o bună rezistență chimică la diferiți solvenți și o rezistență termică remarcabilă. În consecință, va fi discutată metodologia de consolidare, precum și testarea mecanică, analitică (HS-GC/MS, FTIR, STA, SANS) și caracterizarea morfologică (SEM, CT) a compozitelor rezultate.