

Samenvatting

PHySICAL

Profound study of Hydrous and Solvent Interactions in Cleaning Asian Lacquer

Context

Aziatische lak, afkomstig van specifieke inheemse bomen uit de familie Anacardiaceae, draagt een rijke historische erfenis met zich mee in Zuidoost-Azië, Japan en China. De lak wordt gebruikt als veelzijdig coatingmateriaal vanwege zijn duurzaamheid en esthetische aantrekkingskracht en verfraait diverse substraten, variërend van bamboe tot keramiek. De Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis (KMKG) in Brussel herbergen een significante collectie gelakte artefacten, wat uitdagingen met zich meebrengt op het gebied van behoud. Na verloop van tijd worden deze inerte lakken immers zeer gevoelig voor water en solventen, wat risico's met zich meebrengt bij het reinigen van deze kostbare objecten, vaak noodzakelijk voor tentoonstelling in een museumomgeving. De reinigingsmethoden voor deze lakobjecten ontberen vaak een solide wetenschappelijke basis, wat heeft geleid tot een grondige studie voor reiniging en conservering.



Doelen

Het hoofddoel van het project was het ontwikkelen van verbeterde reinigungsstrategieën voor gangbare Aziatische lakformuleringen door de interactie van solventen en water met verouderde lakoppervlakken te onderzoeken, zowel vanuit conservatie als chemisch perspectief. Het onderzoek had ook tot doel de analytische analysemethoden voor de karakterisering van Aziatische lakken te verbeteren, met name pyrolyse gaschromatografie-massaspectrometrie (Py-GC-MS), met als doel beter inzicht te krijgen in de samenstelling van verouderde Aziatische lakken. Een laatste doelstelling was het inventariseren en evalueren van de huidige staat van lakobjecten in de collectie van de KMKG, ze systematisch te documenteren en te verplaatsen naar geschikte conserveringsomgevingen.

Methodologie

In de eerste fase werd de KMKG-collectie uitgebreid gedocumenteerd en onderzocht om een beter inzicht te krijgen in de hoeveelheid gelakte objecten in het museum en hun conserveringsstatus. Tijdens het maken van de inventaris en de verhuis naar meer geschikte opslagruimtes, werd een subset van gelakte objecten geïdentificeerd voor verder onderzoek. Uit deze subset kwam een definitieve selectie van vier objecten naar voren voor grondige reiniging en conservering.

Om de impact van solventen en waterreiniging op verouderde lakoppervlakken te beoordelen, werden talrijke tests uitgevoerd op kunstmatig verouderde mock-up monsters van Aziatische lakken. Om de kloof te overbruggen tussen mock-ups en authentieke objecten, werd een gedegradeerd en afgeschreven object uit de KMKG-collectie gebruikt - een étagère uit het begin van de 20e eeuw.

Om de reiniging te ondersteunen, was het essentieel om de samenstelling van de Aziatische lakken te karakteriseren. Vanwege de vorming van polymere netwerken die moeilijk op te lossen zijn vóór

analyse, werd Py-GC-MS gebruikt, waardoor de analyse van vaste monsters mogelijk was. Een zorgvuldige optimalisatie van de analytische methodologie werd uitgevoerd om de verschillende moleculaire verbindingen die aanwezig zijn in verouderde Aziatische lakken, inclusief degradatieproducten, te begrijpen.

De selectie van solventen voor evaluatie werd gestuurd door de resultaten van een uitgebreide internationale enquête. Vier oplosmiddelen, samen met gedemineraliseerd water, ondergingen grondige tests als potentiële reinigingsmiddelen. De impact van deze reinigingsmiddelen op kritieke fysieke parameters - zoals glans, kleur en zuurgraad van de lak - werd methodisch beoordeeld in combinatie met chemische analyses van de oplosmiddel- en waterextracten en van het lakoppervlak voor en na reiniging.

Vermits de zuurgraad van de lak een cruciale rol kan spelen bij het formuleren van de reinigungsstrategie, werd aandacht besteed aan de ontwikkeling van een nauwkeurige methode voor het meten van de pH van het lakoppervlak. Deze onderzoeksfase werd aanvankelijk uitgevoerd op mock-ups. Vervolgens werd een deel van deze tests herhaald op het gedegradeerde object.

In de laatste fase werd de methodologie voor de chemische karakterisering van de lakken, samen met een algemeen reinigungsprotocol afgestemd op elk specifiek object, toegepast op de vier geselecteerde gelakte objecten.

Wetenschappelijke resultaten

De inventarisatie van gelakte objecten in het museum leverde een opmerkelijk en succesvol resultaat op, waarbij maar liefst 750 gelakte items werden beschreven. Uitgebreide conditierapporten werden zorgvuldig samengesteld voor elk object en met behulp van een gespecialiseerde thesaurus werden ze systematisch opgenomen in het collectiebeheersysteem MuseumPlus Ria. Tegelijkertijd ondergingen de objecten in de reserves een strategische verplaatsing naar veiligere en meer geschikte opslagruimtes, wat zorgde voor verbeterde conserveringsomstandigheden voor de gehele gelakte collectie.

De evaluatie van vier geselecteerde solventen omvatte twee apolaire solventen (cyclomethicone D5 en Shellsol D40) en twee polaire (aceton en ethanol), samen met gedemineraliseerd water. De toepassing van apolaire solventen vertoonde minimale invloed op de kleur en glans van mock-up monsters, en bleek ineffectief in het verwijderen van degradatieproducten, zoals bleek uit GC-MS-analyse van de extracten. Hun effectiviteit bij het reinigen van het vervuilde, gedegradeerde object was beperkt. In tegenstelling hiermee vertoonden de polaire oplosmiddelen meer uitgesproken effecten op de mock-ups, resulterend in significante veranderingen in glans en kleur. GC-MS-extracten toonden de extractie van talrijke verbindingen aan, waaronder zowel degradatieproducten als lakcomponenten, wat een potentieel risico vormt voor de langetermijnstabiliteit van de lak. Dit werd verder bevestigd door het opnieuw verouderen van de gereinigde mock-upmonsters, wat resulteerde in drastische veranderingen in glans wanneer polaire solventen werden gebruikt tijdens het reinigen, mogelijk wijzend op versnelde veroudering na reiniging. Gedemineraliseerd water, gepositioneerd tussen polaire en apolaire oplosmiddelen qua effectiviteit en risico, vertoonde een matige invloed op het verouderde lakoppervlak bij beoordeling op mock-upmonsters.

Op het vervuilde, gedegradeerde object was de impact van organische solventen relatief beperkt, waarbij zowel polaire als apolaire solventen *bleaching* van het lakoppervlak veroorzaakten. Water daarentegen bleek het meest effectieve oplosmiddel voor het verwijderen van vuil, resulterend in de hoogste toename van glans en de beste visuele homogeniteit van het lakoppervlak. Tests bij verschillende pH-waarden van het water leverden geen significante verschillen op bij dit testobject.

Verskillende methoden werden beoordeeld voor het bepalen van de zuurgraad van het lakoppervlak. Alle methoden lieten zichtbare markeringen achter op het lakoppervlak, maar het gebruik van hydrogels leek de minste impact te hebben op de vorming van craquelures. In plaats van de pH direct te meten op echte objecten, wordt het gebruik van een veilig pH-bereik aanbevolen om mogelijke schade aan lakobjecten bij het meten van de pH te vermijden.

Voor het reinigen van de geselecteerde objecten uit de KMKG-collectie bleek water de meest geschikte compromisoplossing. Het aanpassen van de pH aan de oppervlakte-pH van de lak werd verder geëvalueerd en bleek effectief te zijn in het reinigingsproces voor de geselecteerde objecten.

Chemische analyses zijn van cruciaal belang om het reinigingsproces te ondersteunen en inzicht te krijgen in de samenstelling en structuur van de lak. De optimalisatie van Py-GC-MS en LC-(orbitrap)MS faciliteerde een genuanceerde studie van de macromoleculaire structuur van verouderde lakken, waarbij inzicht werd verkregen in de aanwezige degradatieproducten of deze gevormd bij reiniging. GC-MS-analyses van solvent- en waterextracten van verouderde mock-upmonsters droegen verder bij aan dit inzicht.

Opmerkelijk is dat een van de ontwikkelde Py-GC-MS-methoden verbeterde gevoeligheid vertoonde bij het analyseren van polysacchariden in lakken, waardoor een unieke kans ontstond om het metabolisme van polysacchariden in Aziatische lakken te ontrafelen - een tot nu toe ongekende prestatie op basis van de analyse van uitgeharde Aziatische lakken.

Conclusie

Het PHYSICAL-project biedt waardevolle richtlijnen voor de beste praktijken bij het reinigen van verouderde Aziatische lakoppervlakken, en biedt inzichtelijke oplossingen voor de uitdagingen rond identificatie, behoud en reiniging van lakobjecten. De resultaten benadrukken dat het gebruik van water (met aangepaste pH) de meest effectieve methode blijkt te zijn voor het reinigen van verouderde lakoppervlakken. De optimalisatie van analytische methoden, samen met de ontwikkelde reinigingsprocedure, leidt tot een alomvattende en zorgvuldig uitgewerkte aanpak om de conservering en optimale tentoonstelling van deze cultureel belangrijke objecten in een museumomgeving te waarborgen.

Voorbij de grenzen van de collectie van het KMKG, resoneert de impact van het project wereldwijd, en draagt het aanzienlijk bij aan een breder begrip van reinigingspraktijken voor Aziatisch lakbehoud. Dit komt ten goede aan toekomstige generaties wetenschappers, conservatoren en liefhebbers. De resultaten van dit project versterken niet alleen de voortdurende waardering voor deze waardevolle objecten, maar spelen ook een cruciale rol bij het veiligstellen van hun blijvende plaats binnen het rijke erfgoed.

Trefwoorden: Aziatische lak, reinigen, beste praktijken, water en oplosmiddel, chemische analyses