

Magyar Képzőművészeti Egyetem

Doktori Iskola

KÖTŐANYAG VIZSGÁLATI LEHETŐSÉGEK

FLUORESZCENS METSZETSZÍNEZÉSI ELJÁRÁSOKKAL ÉS FOURIER
TRANSZFORMÁCIÓS INFRAVÖRÖS SPEKTROSKÓPIÁVAL VÉGZETT TESZTEK
ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

Varga Tímea

DLA értekezés tézisei

Témavezető:

Galambos Éva DLA

2018

A kutatás célja

Doktori disszertációmban a művészeti anyagok kötőanyag meghatározási lehetőségeivel foglalkozom. Mivel ez egy rendkívül nagy és szerteágazó terület, kutatásomban két technika részletes bemutatására és összehasonlítására vállalkozom. A kémiai vagy fizikai reakciókon alapuló tesztek közül a fluoreszcens reagensekkel végezhető színezési eljárásokkal, a műszeres analízisek közül pedig a Fourier transzformációs infravörös spektroszkópiával. A dolgozat és kutatás célja, hogy a restaurátorok a kötőanyag vizsgálati módszerek elméleti és technikai hátterét, előnyeit és korlátait jobban megismerjék.

Vizsgálati módszerek

A fluoreszcens reagensekkel végzett tesztek a Magyar Képzőművészeti Egyetem Restaurátor Intézetének mikroszkópos laborjában készültek. A minták egy részét a szerző készítette, azzal a céllal, hogy ismert összetételű standardokon fel tudja mérni a színezékek működését. A további mintákat az egyetem 2010/11-es és 2011/12-es évfolyamának hallgatói bocsátották a rendelkezésére, a tanév során restaurált műtárgyaikból.

A minták műszeres (FTIR) vizsgálatra a Magyar Tudományos Akadémia Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpontjában került sor. A fent említett mintákon kívül kötőanyag és pigment standardok mérésére is sor került.

A disszertáció felépítése

A dolgozat két fő részből áll. Az első egységben a kötőanyag vizsgálati technikák irodalmi áttekintése kapott helyet. A fejezet azért született, hogy az eddig nagyrészt csak idegen nyelven elérhető információkat magyar nyelven, a restaurátorok számára leglényegesebb szempontokból összefoglalja. Az egyes eljárások alapelvei, kivitelezési lehetőségei, előnyei és hátrányai kerülnek bemutatásra, egy-egy példával illusztrálva. A kutatási témában szereplő két technikát hosszabban, a többi eljárást rövidebben ismerteti a szerző.

A második részben a standard és ismeretlen összetételű minták vizsgálatra kerül sor, öt fluoreszcens reagenssel, két-két kivitelezési módon, majd ugyanezeknek a mintáknak a Fourier Infravörös spektroszkópos (FTIR) elemzésére. Az öt színezék közül kettő olaj (Rhodamine B és 2,7 Dichlorofluorescein), három pedig fehérje (Fluorescamine, Tetrarhodamine isothyocianate, Lissamine rhodamine sulfonyl chloride) kimutatására szolgál. A standard mintákon a reagensek pontosságát, és a műszeres eljárás lehetőségeit és korlátait

elemeztük. Az ismeretlen összetételű minták esetében a színezéses tesztek eredményeit a mérések, és a műtárgyak feltételezett kötőanyagával vetjük össze.

Az eredmények rövid összefoglalása

Az ismert összetételű standard mintákon a FLUR és TRITC fehérje reagensek pontosabb eredményeket adtak, mint az olaj kimutatására használt DCF és RHOD B, illetve a szintén protein azonosítására ajánlott LISSA. Azonban még a legjobb eredményeket adó két reagens (50%-os igaz-hamis arány a FLUR és a TRITC esetében) sem működött elég specifikusan, a másik három színezéknél pedig sokkal magasabb volt a hibás reakciók aránya (87,5%-90%-100%).

A standard mintáknál az irodalomban ajánlott módosításokat követve is csupán egy reagensnél (DCF) javult az igaz-hamis eredmények aránya, de még így sem tekinthető a színezék megbízhatónak.

A standardokon végzett FTIR mérésekről elmondható, hogy a kötőanyagra nagyobb pontossággal tudunk következtetni azokban az esetekben, amikor a rétegben használt pigment a középső infravörösben nem rendelkezik csúcsokkal (pl. titánfehérrel készült minták). Ha ezzel szemben a festékréteg pigmentje aktív ebben a régióban (pl. ólomfehér), az eredmények bizonytalanabbak, spektrumonként átlagosan 1 csúcs utalt a kötőanyagra.

A keresztmetszetként vizsgált minták spektrumain a beágyazó epoxi műgyanta sávjai szinte minden esetben megjelentek, de a kötőanyag csúcsok ezek mellett is láthatóak voltak. A műszer beállításából adódó hibák, vagy a túl vékony rétegek esetében jelentkező átfedések jelentették a nagyobb problémát, ugyanis így a szigetelőrétegek vagy alapozók kötőanyagára utaló sávok is megjelentek a festett rétegek spektrumain.

Az ismeretlen összetételű, műtárgyakból vett minták színezéses és FTIR mérési eredményeit összevetve a standardokon tapasztaltaktól eltérő adatokat kaptunk. A műszeres mérésekkel a legnagyobb egyezést a DCF reagens módosított változata adta (76%), majd a RHOD B (66%). A fehérje reagensek közül a LISSA és a FLUR közel azonos (56-55%) százalékban volt az FTIR vizsgálatokkal összhangban, a legkevésbé a TRITC (50%).

Az ismeretlen összetételű, öregedett mintákon az olaj reagensek (RHOD B és DCF) megbízhatóbbnak tűnnek, mint a viszonylag friss standardokon. A fehérje színezékek közül a FLUR és a TRITC mindkét minta csoporton 50% körüli pontossággal működött, a LISSA pedig a műtárgyakból vett mintákon lényegesen jobb eredményeket adott, mint a standardokon.

Az ismeretlen összetételű műtárgyak esetében végzett FTIR mérések adatai alátámasztották a feltételezett kötőanyagokat, de a bizonytalanul működő tesztek nem, ami elgondolkodtató ezek gyakorlati alkalmazását tekintve.

A két technika részletes vizsgálata alapján kijelenthetjük, hogy a fluoreszcens színezéses eljárások nem adnak kellően specifikus eredményeket a kötőanyag típusára vonatkozóan, az irodalomban javasolt módosításokkal sem. Ezért legfeljebb kezdő, tájékozódó lépésként használhatóak egy vizsgálat sorban, amelyeket további tesztek kell, hogy kövessenek a kötőanyag meghatározására. Mivel kizárólag a színezésekre támaszkodva hamis következtetéseket is le lehet vonni (főleg az olaj reagensek esetén) talán javasolható, hogy elsősorban a fehérje reagenseket célszerű alkalmazni, és azok negatív eredménye után az olajszínezékeket. Viszont hangsúlyosan az így kapott eredményeket is csak tájékoztató jelleggel szabad értelmezni, további műszeres módszerekkel mindképp alá kell támasztani.

Az FTIR mérésekkel a technika korlátai ellenére is megbízhatóbb válaszokat kapunk, de ezek szintén nem tekinthetőek 100%-os pontosságú, végleges megállapításoknak, csak a pontos kiértékelésük leírásával együtt, a festett rétegek összes komponensének adataival összevetve használhatóak.