FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVII.

Kolozsvár, 2012. március 22–23.

A MAGYARLÓNAI REFORMÁTUS TEMPLOM FESTETT FABERENDEZÉSÉNEK SZERVES KÖTŐANYAGVIZSGÁLATA

GUTTMANN Márta, GÁL Emese, NAGY Emőke

Abstract

The article presents the GC/MS analyses of the organic binding media of the painted woodwork in the Reformed Church of Magyarlóna (Luna de Sus, jud. Cluj). Seven samples were analyzed using a complex methodology which enables the identification of all usual classes of organic binders from the same microsample. Animal glue was identified in five of the samples, in two of them, both belonging to coffers painted by Umling the elder, a mixture of egg and animal glue was found. The results contribute to the characterization of the painting technique of the studied objects and to the choice of the proper restoration materials.

Key words:

Gas chromatography – mass spectrometry (GC/MS), organic binders, animal glue, egg.

Összefoglalás

A jelen cikk a magyarlónai (Luna de Sus, Kolozs megye) református templom faberendezésének festéséből származó minták GC/MS-sel végzett szerves kötőanyag meghatározását ismerteti. A hét mintát vizsgálat előtt egy bonyolult vegyi feldolgozásnak vetettük alá, mely által lehetővé vált a főbb szerves kötőanyagcsoportok meghatározása ugyanabból a mintából. Öt mintában állati enyvvet mutattunk ki, a más kettőből pedig – mindkettő az idősebb Umling Lőrinc munkájából származik – állati enyv és tojás keverékét. A vizsgálati eredmények hozzájárultak a tanulmányozott tárgyak festéstechnikájának teljes jellemzéséhez, valamint a restaurálásukhoz használt anyagok helyes megválasztásához.

Kulcsszavak:

Gáz kromatográfia – tömeg spektrometria (GC/MS), szerves kötőanyagok, állati enyv, tojás.

1. Bevezetés

A festett felületek szerves kötőanyagainak ismerete igen fontos, úgy a festőtechnika helyes meghatározása szempontjából, mint a festmény megtartási állapotának megértése és a megfelelő restaurálási beavatkozások kiválasztása érdekében. A festéshez használt szerves kötőanyagok vegyi szempontból a fehérjék (zselatin, állati enyv, tojás, kazein, foghagyma), zsírok (lenolaj, viasz, stb.), cukrok (pl. arabgumi) illetve gyanták (terpentin, dammár, masztix, stb) osztályába tartoznak és a festett felületben, gyakran, keverékként vannak jelen [1]. A festékrétegben levő pigmentekhez képest mennyiségük igen kevés, csupán a réteg pár százalékát teszi ki, ami természetes lebomlásukkal együtt nagyon megnehezíti meghatározásukat.

A vizsgált minták a magyarlónai (Luna de Sus, Kolozs megye) református templom festett fáberendezéséből, kazettás mennyezetének két táblájából, illetve egyik padmellvédéből származnak, és Mihály Ferenc festőrestaurátor szolgáltatta őket. A 1752-es kazettás mennyezet az idősebb Umling Lőrinc munkája, míg a 1768-ból származó padmellvédek a fiatal Umlingok keze alól kerültek ki [2]. A hét minta pontos mintavételi helyeit az 1. ábra ismerteti. A minták tömege 1 mg alatt volt.

A szerves kötőanyagok vizsgálata GC/MS-sel történt, a műszeres vizsgálatokat a minták bonyolult vegyi feldolgozása előzte meg, melyek lehetővé tette a szerves kötőanyagcsoportok különválasztását (fehérje, cukor és zsír-gyanta frakcióra) és a szervesetlen összetevők kizárását, egyszerűbbé és pontosabbá téve ezáltal a vizsgálatokat. A három elkülönített frakcióban levő nagymolekulájú anyagokat előbb hidrolízissel összetevőikre bontottuk, majd ezeket derivatizálás után mennyiségileg is meghatároztuk GC/MS-sel. A mintában levő szerves anyagokra a kimutatott alkotóelemek keverékének tömegszázalékos összetétele, illetve az egyes szerves anyagok jellegzetes bomlástermékei alapján következtettünk.

1. ábra. A vizsgált minták mintavételi helyei az idősebb Umling által készített kazettás mennyezet G13-as tábláján (1.-fehér 2.-fekete, 3.-zöld, 4.-piros, 5.-sárgásbarna) és egy másik táblán (6.-kék), illetve a fiatalabb Umling által festett egyik padmellvéden (7.-fekete és kék festékréteg darabkák)

2. Kísérleti eljárás, eredmények

A méréseket egy 6890N típusú gázkromatográfval és egy hozzá csatolt 5975 MSD típusú kvadrupol tömegspektrométerrel végeztük (Agilent Technologies). A tömegspektrumok gerjesztése

elektronütközéssel (70 eV) történt. A GC/MS pontos működtetési paramétereit, illetve a minták előkészítésének részleteit pontosan ismerteti a szakirodalom [3].

A minták zsír-gyanta frakciójának szerves anyag tartalma kimutatási határ alatt volt, ami jól összefér a festett felületek matt küllemével.

A fehérjefrakciók vizsgálatakor nyert két kromatogram a 2. ábrán, a mintákban meghatározott aminosav összetétele az 1. táblázatban látható.

2. ábra. A 1.-es minta (fent) és a 7.-es minta (lent) fehérje frakciójának vizsgálatánál nyert kromatogram: az első profilja az állati enyv és tojás keverékére jellemző, míg a másodiké az állati enyvre (Ala-alanin, Gly-glicin, Val-valin, Leu-leucin, Ile-izoleucin, Ser-serin, Pro-prolin, Phe-fenilalanin, Asp-aszparaginsav, Glu-glutaminsav, Hyp-hidroxi-prolin, IS1, IS2 – belső standardok)

1. táblázat. A minták fehérje frakciójában meghatározott aminosavak keverékének tömegszázalékos (%) összetétele (rövidítések: mint a 2. ábránál)

Minta száma	Ala	Gly	Val	Leu	Ile	Ser	Pro	Phe	Asp	Glu	Hyp
1.	10.8	19.3	6.8	8.5	4.7	2.9	10.9	4.1	13.3	16.7	2.0
2.	11.9	33.0	4.2	5.1	2.7	2.6	14.6	2.9	10.2	10.9	1.9
3.	11.3	22.5	5.5	5.5	2.9	6.2	10.9	3.1	9.0	10.0	13.2
4.	10.1	24.2	3.1	4.5	2.0	3.5	15.4	2.7	8.5	15.6	10.3
5.	14.3	35.7	3.7	3.3	1.8	3.9	6.6	1.9	12.2	14.8	1.9
6.	11.2	21.4	6.8	8.5	4.4	3.5	14.2	4.4	13.3	11.5	0.9
7.	10.3	25.4	3.4	4.1	1.9	3.2	13.5	2.6	10.1	16.2	9.4

A mért adatok kemometriás (főkomponens analízissel végzett) adatfeldolgozása alapján öt mintában (2, 3, 4, 5, 7) állati enyvvet azonosítottunk, kettőben pedig (1, 6) tojás és állati enyv keverékét.

A minták cukorfrakciójában nem találtunk szerves anyagot.

4. Következtetések

A vizsgálati eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a magyarlónai faberendezések festett felületeinek kötőanyaga túlnyomórészt állati enyv, amint azt több más erdélyi festett mennyezetnél is kimutatták [4]. Különös módon, az idősebb Umling által használt két színben (fehér és kék) az állati enyv mellett tojást is azonosítottunk, ami esetleg a mester táblakép festőműhelyben töltött tanulóéveinek tudható.

A vizsgálati eredmények hozzájárultak a festett faberendezések készítés-technikájának helyes meghatározásához és segítséget nyújtottak a tárgyak restaurálásához használt anyagok megválasztásához.

A tanulmány az Erdélyi Múzeum-Egyesület „Műszaki- és kulturális örökségvédelem Erdélyben - Erdélyi műemlékek, műtárgyak festett felületeinek tudományos vizsgálata” 574.10.1-2/P.2/WEK 2011-es kutatási projekt támogatásával készült.

Irodalom

- [1] Tímárné Balázsi, Á.: *Műtárgyak szerves anyagainak felépítése és lebomlása*, Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 1999, 198-219 oldal.
- [2] Lángi, J., Mihály, F.: *Erdélyi falképek és festett faberendezések 1.*, Állami Műemlékhelyreállítási és Restaurálási Központ, Budapest, 2002, 66-68 oldal.
- [3] Lluveras, A. és mások: *GC/MS Analytical Procedure for the Characterization of Glycerolipids, Natural Waxes, Terpenoid Resins, Proteinaceous and Polysaccharide Materials in the Same Paint Microsample Avoiding Interferences from Inorganic Media*, Anal. Chemistry, 82, 2010, 376-386.
- [4] Guttmann, M. és mások: *GC-MS binding media study of Transylvanian painted ceilings*, Studia Universitatis Babes-Bolyai Chemia, 1, 2012, (nyomtatásban)

Guttmann Márta, kutató

Erdélyi Múzeum Egyesület Kutatóintézete

400750 Kolozsvár, Jókai (Napoca) u. 2-4 Telefon / Fax: +40 264 595176

E-mail: guttmannmarta@gmail.com

Gál Emese, kutató

Babeş-Bolyai Tudományegyetem,

Kémia és Vegyészmérnöki Kar, Szerves Kémia Tanszék

400028, Kolozsvár, Arany János u. 11

Telefon: +40-264-593833

E-mail: gal_emese@yahoo.com

Nagy Emőke, hallgató

Babeş-Bolyai Tudományegyetem,

Kémia és Vegyészmérnöki Kar

400028, Kolozsvár, Arany János u. 11

Telefon: +40-751-252574

E-mail: nagy_emoke2002@yahoo.com