

## A KÓDEXRESTAURÁLÁS OLASZORSZÁGBAN

SZLABEY GYÖRGYI

Olaszországban a könyvtárak, a levéltárak, a múzeumok és az egyházi gyűjtemények tudományos restauráló központokkal rendelkeznek.

A központi restauráló intézmények fő feladatuknak tekintik az írott dokumentumok biológiai, kémiai, fizikai elváltozásainak vizsgálatát.

Abból indulnak ki, hogyha ismerik az ártalmas mechanikai, kémiai, fizikai és biológiai jelenségeket, azok megszüntetéséről már könnyebb gondoskodni: a létrejött károsodásokat kell megszüntetni, a pusztító folyamatot kell megállítani, vagy legalábbis lelassítani.

A tudományos intézmények modern berendezéssel; mikrobiológiai, kémiai, fotó- és restauráló laboratóriumokkal, valamint klíma-szobával rendelkeznek. A klíma-szobában a hőmérsékletet és a légnedvességet tetszés szerint szabályozhatják, vagy például széndioxid (CO<sub>2</sub>) és kéndioxid (SO<sub>2</sub>) légszennyeződést is elő lehet idézni a különféle kísérletekhez. Az anyagok öregítéséhez és vizsgálatához olasz gyártmányú gépet használnak (ANGELANTONI–Miláno). A laboratóriumokban hajtogatás-, és szakítószilárdságmérő gépek, kis méretű őrlo- és porlasztógépek, valamint autokláv is található.

A római *Gallo Intézet* mikrobiológiai laboratóriumi berendezését japán és német gyártmányú nagyítók, mikroszkópok, elektronmikroszkópok, olasz termosztátok, gázosító berendezések, sterilizátorok képezik. Kézi szerszámként különféle üveg- és műanyag pipettákat, laboratóriumi edényeket, oltókacsokat, csipeszeket használnak. A klimatizálható, membrán szűrőkkel, vákuumszivattyúval, ultraviolett lámpával ellátott fülke nagymértékben könnyíti munkájukat.

A szakirodalomból ismert, hogy a penészgombákkal milyen behatóan foglalkozik Dr. Fausta Gallo, a *Patológiai Intézet Mikrobiológiai Osztályának* vezetője. Magyarországról az *Egyetemi Könyvtár* vizsgálatok céljára a pergamenkódexekben található mikroorganizmusokból mintákat küldött a Gallo Intézetbe, amelyeket ott kitenyésztettek. A penészgombák a *Penicillium* családba tartoztak. A penészgombák kitenyésztésére szolgáló táptalajokat az NSZK-beli *MERCK* cégtől szerzik be, vagy receptek szerint maguk készítik el. A tápok alapanyaga az agar-agar, Czapek-agar, pepton, glukóz, desztillált víz stb. A táptalaj tartalmaz még malátát, húskivonatot vagy sztreptomocint különböző százalékos arányban. A táptalajokat összefőzik, melegen Petri csészékbe teszik, majd a leletanyagot közvetlenül, vagy folyadékként beoltják a tápba. A Petri csészéket megfelelő hőmérsékletű és légnedvességű termosztátokba helyezik, hogy a penészgombákat kitenyészessék. Két hét, hat hét, majd három-három hónap múlva a keletkezett tenyészeteket újból – Petri csészékben lévő – tápokba oltják be, majd izolálják. Ezzel párhuzamosan a kite-

nyésztett gombafajtákból metszeteket készítenek. Ezután következik a meghatározás fáradságos és hosszadalmas időszaka. A meghatározáshoz szükséges összehasonlító metszeteket és kultúrát Hollandiából szerzik be.

A penészgombákkal fertőzött kódexek lapjain már az első pillanatban észre lehet venni, hogy a pergamenlapok foltosak, elszíneződtek, rózsaszínűek, pirosak, lilák, szürkék vagy feketék. Ezeket a foltokat a parányi élőlények által termelt pigmentek idézik elő. A pergamenen képződött, színes foltoknak klóraminos vagy hipokloritos fehéritő kezelését Rómiában mellőzik. Nemcsak azért, mert ezek a vegyszerek nagymértékben veszélyeztethetik az írás épségét és tartósságát, hanem főként azért, mert – úgy tartják – a könyvnek tükröznie kell mindazokat a viszonytárságokat, amelyeken keresztül ment.

A pergamen elszíneződésének mértéke függ a penészgombák, baktériumok milyenségétől, a pergamen és a tinta fajtájától, a körülötte lévő levegő szennyezettségétől, a raktározás körülményeitől. Meg kell állapítani a hordozó- és íróanyag (jelen esetben a pergamen és a tinta) pH értékét, azaz, hogy savasak, lúgosak vagy semlegesek-e. Az anyagok pH-jának mérését egyszerű kis svájci gyártmányú elektromos pH-mérővel végzik, a vizsgálat eredményét indikátorokkal ellenőrzik. Így biztonságosan állapíthatják meg, hogy milyen kezelésekkel állítható meg a kóros folyamat. A semlegesség elérésére puffer-oldatokat használnak.

Megállapították, hogy a pergament megtámadó mikroorganizmusok a legjobban az etilénoxidra reagálnak. Az etilénoxid légnemű állapotban gyorsan bomlik, erős mérgező. Levegővel keveredve gyúlékony, robbanásveszélyes. A gyulladás- és robbanásveszélyt úgy küszöbölik ki, hogy közömbös gázokkal keverik. (Széndioxid, freon stb.) Általában 10% etilénoxidhoz 90% széndioxidot vagy freont adagolnak. Csak speciális felszerelésekkel, illetve berendezésekkel lehet használni. Gázállapotban átjárja az anyagokat, még a műanyagot is. Papírra, pergamenre, tintára, színezékekre ártalmatlannak tartják. Ha az iniciálék festékanyaga gyengébben tapad a pergamenre, illetve töredezik, akkor a kezelésnél csak részleges vákuumot alkalmaznak. Ilyenkor több etilénoxid gáz szükséges.

A kémiai laboratóriumokban analitikus és kromatográfiai vizsgálatokat és pH méréseket végeznek. Modern kis helyen elférő gépekkel, eszközökkel rendelkeznek. Készen állnak olasz gyártmányú vízótalanító és desztilláló berendezéseken keresztül vezetett vizet használni a különféle kezelésekhöz, az oldatok és a keverékek készítéséhez. Ezekon kívül található még infra-, ultra- és lézersugaras készülékek, gázosító berendezések, papírpép készítésére alkalmas gépek, mikrométerek, rezisztencia-vizsgáló, papíróregítő gépek, szakítássláda-mérő, spektrométer stb.

**Színezékek vizsgálata.** A spektroszkopikus műszereknek a festmények pigmentjeinek meghatározásánál van nagy szerepe. A mikrohullámú spektroszkopikus módszerek egyik fajtája az elektron paramágneses rezonancia-PR-vizsgálat, amellyel a mérések során regisztrálják az anyagok mikrohullám-elnyelő spektrumát.

A festékek a pergamenen a szín hatását azáltal adják, hogy a fény bizonyos hullámhosszú részeit elnyelik vagy visszaverik. A színezékeknek ez a tulajdonsága a vegyi felépítésükkel függ össze. A mérést a pigment színeképeinek azonosításával vagy vegyi összetételük alapján lehet elvégezni. A mikrohullámú elnyelő spektrumok információt hordoz-

nak az anyag mikroszerkezetéről és lehetőség nyílik például a festékek, a pergamen, a bőr, a papír esetében a változások kimutatására is.

A színezékek vizsgálatánál a spektroszkopikus méréseket cseppanalízissel, ultra-violet – UV – és infravörös – IR – abszorpciós spektroszkopikus módszerrel is ki lehet egészíteni. A különféle spektroszkopikus műszerek közül az IR sugárral működő spektrofotométer alkalmas a kódexek pigmentjeinek meghatározására, illetve a színskálában elfoglalt helyük rögzítésére, hogy az utókor számára információul szolgáljon.

**A kódexek tintái.** Az olasz tinta szó festéket jelent, innen származik a tinta elnevezése. Többféle tintát használtak. A legrégebb tinta koromból készült. Tartós, időálló, nem fakuló tinta, a pergamenbe szívódik be, tulajdonképpen felfestették. Általában a lámpakormot használták arabmézga vagy tojásfehérje kötőanyaggal. A gyantás fák elégetésénél keletkezett anyagból készült a bisztertinta. A gallusztintát gubacs főzetből, vasgálicből, gumiarabikumából és borból állították elő. A gumiarabikumra azért van szükség, hogy a vasrészecskéket lebegésben tartsa. Ha a szükségesnél több vasszulfátot adagoltak a tintához, a vasszulfátból keletkező kénsav átmarja a papírt. Ez az ún. tintamarás. Ennek következményeként az írás mentén a papír töredezik „ablakocsák” keletkeznek vagyis a szöveg mentén a betű kiesik. A tinta túlzott savtartalmát semlegesíteni szokták nátriumkarbonáttal vagy magnéziumkarbonáttal (Centro del Restauro–Roma), vagy bárium-hidroxidos alkohololdattal (Archivo di Stato–Firenze). Ezt a vegyszert csak óvatosan szabad alkalmazni, mert a rosszabb minőségű tinták elmosódhatnak. Az olasz szakirodalom foglalkozik a pergamen kódexek tintáinak és miniatúráinak technikájával és anyagaival is.

**A miniatúrák színezékei.** A pergamen kódexek lapjait motívumokkal, képekkel, nagy kezdőbetűkkel díszítették. Ezeket a miniatúrákat, illetve iniciálékat általában előrajzolták, és csak utána színezték ki. A festés előtt alapozó anyagot használtak, a festőanyaghoz kötőanyagot, illetve oldóanyagot adtak. Az alapozó anyagok lehetnek növényi eredetűek, ezek a glucidokhoz tartoznak – (mézga, bólusz, cseresznye, szilva, mandulagumi, gumitragantit, gumiarabikum) és állati eredetűek, amelyek a fehérjékhez tartoznak – (tojásfehérje, tojássárgája, pergamenenyv, zselatin, enyv, kazein). Konzerválószerként ecetet, mézet, meszet, kámfort, timsót, szegfűszeget, fügetejet, krétát használtak.

A festék a pergamen felületén hat, vagy a rostokba hatol be: kémiai, vagy fizikai kötődés (abszorpció) jön létre. A miniatúráknál használt színezékek a cserző anyagokhoz, a szerves festékekhez vagy az ásványi festékekhez tartoznak. Ilyenek például a tölgyfagubacs, a quebracho, az ámbra, a bíbortetű váladéka, az okkervörös, az ólomfehér és az ólomsárga, az azurit, a malachit. Károsodást okozhat a zöld és a kék szín rézacetát tartalma, ez az ún. „rézrozsa”, amely a kódex pergamenjét kimarja, perforálja.

**A miniatúrák fixálása.** Rómában a Gallo alapította *Könyvpatológiai Intézet Vegyi Laboratóriumában* a pergamenkódexek fellazult, pergő miniatúráinak levédésére kísérletet végeztek szintetikus polimerekkel. Etilcellulózt, metilcellulózt, cellulózacetátot, polivinilacetátot, polimetilakrilátot oldottak toluolban, etanolban, metanolban, benzolban, etilalkoholban, di- és triklóretánban.

Megfigyelték a pergamenre gyakorolt hatást. Vannak, amelyek megsötétítették, vannak, amelyek megmerevítették a pergament. A cellulózacetát például fehér bevonatot

képezett a pergamenen. Végül megállapították, hogy az etilcellulóz a pergamen hajlékonyságát, rugalmasságát biztosítja.

A legjobb eredményt akkor kapták, amikor a 0,5%-os metilcellulózt metilénklorid és metanol keverékében 80:20 arányban oldották. Esztétikailag ez felelt meg a legjobban.

A különböző könyvtárakban a pergamen erősítésére és a pigmentrétegek rögzítésére használják a régi hagyományos anyagot, a pergamenenyvet, amely mint koloid oldat behatol a rostokba, ezáltal erősít. Használják még a Calatont és a Paraloid B 72-t (Biblioteca Nazionale – Firenze –, Archivio di Stato – Firenze –, Biblioteca Nazionale Centrale – Róma–.). Megfigyelésük szerint a Paraloid B 72 a pergament megsötétíti.

**A pergamen restaurálása.** A pergamen nagyon erős, tartós anyag, hajlékony, áttetsző összetételét tekintve főként kötőszöveti rostokból és fehérjékből áll. Előállításakor az állati bőrt meszezték, ezáltal az írha húsoldala és szőrzete fellazul: így könnyű ezeket eltávolítani. Kifeszítve habkövel és krétával csiszolták és szárították a bőrt. Ennek a kikészítési módnak köszönhető, hogy a pergamen nagyon ellenálló, kissé lúgos jellegű. Higroszkopikus tulajdonsága miatt érzékenyen reagál a körülötte lévő levegő nedvességtartalmára, hullámosodásra hajlamos. Túl száraz levegő (40% alatti relatív légnedvesség) vagy túl nedves levegő (65% feletti légnedvesség) hatására a bőrszövetek kohéziója gyengül, hidratációs vagy dehidratációs jelenségek lépnek fel: az anyag tulajdonságai megváltoznak. A pergamenen zsugorodás, repedezés, töredezettség, megkeményedés lép fel, a benne lévő kollagén elszarusodik; vagy megnyálkásodik, meglágyul, baktériumokkal vagy penészgombákkal fertőződik, amelyek pigmenteket termelnek, amiáltal elszíneződés következik be, a bőr savasabbá válhat és kötőszöve meggyengül.

A pergamen száraz tisztítását az olasz műhelyekben is radírral, csiszolópapírral, szikével vagy üvegceruzával végzik, (pl. Biblioteca Nazionale – Firenze –). Firenzében az *Archivio di Stato*ban a pergamenlapok tisztítására ökörepe kivonatot használnak. A pergamen lágyítását és tisztítását 65%-os alkohollal végzik, amelybe fertőtlenítőszerként nipagint is tesznek, vagy 5-féle receptből álló oldattal kezelik. Ezekben a receptekben a következő anyagok szerepelnek: alkohol, bórax, hexan, ammóniumkarbonát, zselatin (ecetsavval), cetvelő, cédrusfaolaj, kazein.

Ügyelnek arra, hogy a lehető legenyhébb vegyszerekkel dolgozzanak, inkább többször alkalmazzák, nehogy egy erős oldattal kárt okozzanak. A kezeléseket általában permetezéssel végzik. A tisztító és fertőtlenítő kezeléskor nem ionos szereket használnak.

Régi, kiszáradt pergamenek lágyítására karbamidos alkoholt használnak. Az *Archivio di Stato*ban az elégett, megkeményedett tekerics-pergamenek kiegyenesítésére, illetve lágyításához Carbovax márka nevű polietilénlikolos (PEG) fürdetést alkalmaznak.

E kezelések sorozatának alávetett pergamen nedves és puha, könnyen formálható. A pergamenlapokat fokozatosan, lassan szárítják, száraz filterpapírok között, szem előtt tartva azt az elvet, hogy minél szárazabbak a lapok annál súlyosabb, erősebb lehet a nehezék vagy a préselés. A préselést általában hidraulikus présgéppel végzik, melynél a nyomás erőssége tetszés szerint szabályozható.

Figyelmet fordítanak arra, hogy a pergamen sima legyen. Teszik ezt nemcsak esztétikai szempontok miatt, hanem azért is, mert a pergamenlapok felületi egyenetlenségei lapozáskor fizikailag is rongálják egymást, vagyis az írást koptatják. Azonkívül a hullámos

pergamenlapot a szennyezett levegő jobban éri és így a fertőzéseknek is fokozottabban van kitéve. Véleményük szerint a pergamenlapok javítását 80–85%-os páratartalmú klímaszobában kell elvégezni.

A pergamenlapok hiányának kiegészítésére többféle anyagot használnak. A kódexlapokat hasonló pergamennel egészítik ki. A pergamen beágyazását özvakkbéllel végzik. Továbbfejlesztik a szakma hagyományait, ugyanakkor alkalmazzák a legújabb anyagokat és eljárásokat is.

Több helyen különféle japánpapírral javítják a pergament, de ezeken kívül alkalmazzák még a selyem vagy műanyagszitákat és a kézimerítésű papírokat is.

Ragasztóanyagul maguk készítette pergamenenyvet, zselatint vagy Glutolin 77-et, vagy Tylose MH 300-at és Vinavil NPC ragasztószer keverékét alkalmazzák. Az ilyen ragasztószer gyorsan köt és esztétikus vagyis nem fényes.

Érdemes még megemlíteni, hogy Firenzében puha pergamenkötéseket készítenek. Különleges a fűzőmódja és az, hogy a pergamen-borító a könyvtesttel csak a bordákon és a szíjakon keresztül érintkezik. A pergamen-borító semmiféle ragasztóanyagot sem kap. Az így elkészített puha vellum-kötés együtt mozog a könyvtesttel.

A restaurált pergamen kódexlapokat pergamenbe vagy bőrbe kötik. Az Angliából beszerzett natúr bőrök savmentesek és jól lehet anilin festékkel színezní. Az elkészült pergamen-kódexeket klímaszekrényben vagy klimatizált helyiségben tárolják. A klímaszekrénybe szilikagélt tesznek, hogy a túlzott nedvességet felfogja. A klimatizált helyiségben elektromos légkondicionáló berendezés van, amely a levegőt tisztítás, hőszabályozás és párasítás után juttatja a helyiségbe.

Alkalmam nyílt meglátogatni a *San Lazzaro* szigeten lévő *Örmény Kolostor* klimatizált, kör alakú könyvtáráépületét, ahol a régi és ritka kódexeket és könyveket igen modern körülmények között tárolják.

A különböző könyvtárak restauráló műhelyeiben desztilláló berendezések, papírvágó gépek, hidraulikus prések, állítható és átvilágítható üvegmunkaasztalok, praktikus szerszámok bő választéka található. A lapok fertőtlenítése, mosása, semlegesítése különféle medencékben történik; drótszítákon, polcokon, majd présekben filter- vagy szívópapírok között szárítják a papírt, illetve pergamenlapokat.

Velencében a *Biblioteca Nazionale di San Marco*ban és a firenzei árvíz után két intézményben (*Biblioteca Nazionale Centrale* – Firenze – és *Archivo di Stato* – Firenze) a restauráló műhelyek berendezését dexionsalgo rendszerű elemekből állították össze, minden megtalálható bennük, ami a munka zavartalan végzéséhez szükséges.