

## **Нови методи и тенденции за съхраняване , реставрация и изследване на пергаментни ръкописи**

### **1.Специфика на пергаментните ръкописи съхранение, консервация и реставрация**

Пергаментните документи са по-стабилни от хартиените документи, но е необходимо да се полагат по-специализирани грижи за тях, поради следните причини:

- Мастилата, пигментите и боите се намират на повърхността на пергаментата, т.е. те не могат да потъват, тъй като пергаментът няма влакна. Това означава, че мастилата лесно могат да се разхлабят и лесно се отстраняват от естествените масла в кожата при обработката на документа. Поради това винаги трябва да се ползват памучни ръкавици и да се избягва ненужното докосване на документа.
- Пергаментът е хигроскопичен, което означава, че той абсорбира, задържа и освобождава влагата, за да си осигури баланс с околната среда. В резултат на това пергаментните документи са много чувствителни към висока влажност и може да се деструктират напълно, да се огънат и изкривят. Ако бъдат изложени на прекомерно количество вода, например при наводнение, пергаментът ще стане желатинизиран. Излагането на топлина в допълнение към високата влажност ще доведе до свиване на пергаментата. Ниската влажност ще доведе до изсушаване и изкривяване на пергаментата, което е особено притеснително, ако такива пергаментни документи се наложи да бъдат експонирани.
- Промяната на цветовете и текстурата върху листа пергамент е естествена. Пергаментът не трябва да лежи абсолютно плосък, тъй като това причинява стрес на документа и възможни щети. Навитите, сгънати или

смачкани пергаментни документи не трябва да бъдат принудително отваряни. Опитите за отваряне или изравняване на такива документи без помощта на обучен консерватор могат да доведат до разкъсвания и разслояване.

- Всички пергаментни документи трябва да се съхраняват в папки и кутии без киселина. Единичните пергаментни листа трябва да се съхраняват в отделни архивни пликове. Ако даден елемент не е в състояние да лежи равномерно и трябва да бъде поставен в плик, вместо това той трябва да бъде поставен в плитка кутия.

- Малките вълни, които се образуват при разширението или свиването на пергаментната повърхност са нормални. Свързаните с пергаментна елементи трябва да се съхраняват в отделни кутии.

- Като изискване при съхранение и експониране трябва да се има в предвид, че пергаментът не трябва да се придържа към твърда основа, поради способността му да се разширява и свива. Пергаментните документи изискват значителна подготовка за експониране, включително осигуряването на надеждна защита от ултравиолетови лъчи и температурните колебания.

- Рисковото ниво включва най-вече следенето на относителната влажност като най-важният фактор за опазването на пергаментна. Документите, които са съхранявани в постоянно регулирана среда, обикновено остават в стабилно състояние.

- Поддържането на регулирана среда за съхранение предотвратява растежа на плесените. Променливата среда, лошото съхранение, плесените или насекомите могат да доведат до необратими щети по пергаментна. Масилата и пигментите могат да се спукат и да се отлепят в резултат на разширяване и свиване, причинени от колебания на температурата и относителната влажност.

- Въпреки чувствителността към условията на околната среда, цялостният пергамент е доста стабилен. Много пергаментни документи, които са на

стотици години, остават в добро състояние. Някои техники на обработка, използвани през 19 век, създават по-малко стабилен продукт. Някои обаче, могат да бъдат твърди, слаби и / или сиви на цвят в резултат на гипс, образуващ се в пергаментата (химична реакция между сярна киселина и калциев карбонат).

- Пергаментът в добро състояние варира в цвят от бледо сиво до силно бяло; тъмно сив или мръсен външен вид може да показва наличието на гипс.

## **2. Традиционни методи за консервация и реставрация на пергаментни документи**

Редица традиционни консервационно-реставрационни техники за хартиени документи могат да доведат до необратима промяна при прилагането им върху пергаментни документи. Освен това, поради своя животински произход пергаментът често може да реагира на приетите методи за лечение по непредсказуеми начини. За да се избегне поемането на рискове и застрашаването на безопасността на пергаментните документи, най-добрият подход е въздържане от лечение.

*Консервационно-реставрационните процедури на пергаментни документи включват:*

**Дезинфекция** Ако при изследване се констатира присъствие на насекоми и вредители то е необходимо те да се елиминират и пергаментните документи да се дезинфекцират. *Дезинфекция, чрез фумигация* се подозира, че има вредно въздействие не само върху хартиените колекции, но не е безопасна и за пергаментните документи. Увеличената чувствителност на пергаментата към топлината може да го направи още по-малко подходящ от хартията за излагане на процеси, при които има топлина, като тимолни камери и микровълнова радиация. Тъй като растежът на повечето гъби се благоприятства от кисела

среда, а пергаментът естествено е алкален и е по-малко подложен на гъбична атака, отколкото хартията. Но както и при документите върху хартия, няма заместител на доброто управление в борбата с гъбички, насекоми, бактерии и други форми на биологична атака. Всяка процедура за опушване е само временна мярка в най-добрия случай и всъщност може да направи артефакта уязвим за още по-енергична биологична атака, когато се върне в неблагоприятна среда на съхранение. Тъй като пергаментът реагира толкова лесно на колебанията на относителна влажност, и тъй като всички нападения се насърчават от високите нива на влажност, се добавя стимул за контролиране на нивата на относителна влажност, където се съхраняват пергаментните документи.

**Повърхностното почистване на пергаментни документи** е разработено след методи, използвани за почистване на хартиени, с няколко ключови разлики, свързани със структурните и химическите свойства на пергаментата. Техниките за сухо и мокро почистване могат да се използват ефективно и върху пергаментните предмети. Механичното почистване с гуми и други абразивни инструменти се използва за отстраняване на плесента и замърсяванията. Повърхностното почистване на пергаментата обикновено се извършва като се използват бели винилови гуми (твърди и настъргани). В по-голямата си част химическото третиране е неефективно, а и някои средства като хипохлоритите и метилбромидът, могат да денатурират пергаментата. Консолидацията на пергаментната среда се осъществява чрез прилагане на различни разреждени лепила като желатинова форма, чрез прилагане с четка или чрез използване на ултразвуков уред за овлажняване. Водните бани, при които понякога се използват неутрални детергенти или алкохол като добавки, могат да се използват за почистване, както и за подготовка на пергаментата за разтягане

като част от процеса на опазване. Друг метод за мокро почистване, който е особено полезен за отстраняване на мухъл и плесен е чрез използване на памучен тампон, покрит с течност, обикновено денатуриран алкохол , етанол или слюнка. Лазерното почистване може да осигури процес на безконтактно почистване, въпреки че консервационните лаборатории в цяла Европа все още използват традиционните методи за мокро и сухо почистване за пергаментни документи.

- **Овлажняването** е консервационно обработване на пергаментните документи, което включва контролирано нарастване на относителната влажност. Овлажнените пергаменти са по-гъвкави, което ще позволи корекции на изкривявания и промени в оригиналния размер. Някои методи за овлажняване са: камери за овлажняване: камери за влага с ултразвуков овлажнител , камери за влага с пара / ултразвукова мъгла, и прилагането на алкохол и вода. Локализираното овлажняване понякога се използва за третиране на определени гънки в пергаментните документи.

- **Пресоване, опъване и сушене след овлажняване** са необходими техники за сушене, за да се гарантира, че пергаментът е плосък и не страда от допълнителни проблеми, свързани с влагата. Специфичният метод зависи от състоянието на обекта, както и от използвания процес на овлажняване.

- **Реставрационна интервенция** за коригирането на разкъсвания, перфорации и липсващи части изисква внимателно разглеждане на специфичното състояние на пергаментният документ. За липсващи части, които са малки и не изискват много опора се поставят прозрачни мембрани върху повредената зона с лепило. Всички

материали използвани за реставрацията могат да окажат бъдещи проблеми при съхранение и опазване, тъй като те ще реагират по различен начин на факторите на околната среда, отколкото оригиналният пергаментен документ. За реставрационна интервенция се използват:

- *Нов пергамент:* Трудно е да се съчетае пълнежният материал с оригиналният тип пергамент по отношение на дебелината и външния вид. Съвременните пергаменти, които изглеждат визуално подобни, също отговарят различно на колебанията във влажността, което води до потенциални проблеми след консервационното лечение. Запълването на липсващите части на пергаментните документи се съчетава чрез изтъняване на подходящия размер и изравняване на оригиналният пергамент преди реставрацията.
- *Японска хартия:* Хартията е различна от пергаментата както във външния вид, така и в поведението, което може да породи бъдещия проблем за съхраняването на обект с композитни материали. Хартиените пълнежи могат да бъдат оцветени в акварелни или акрилни бои, за да съответстват по-добре на оригиналният вид на пергаментата. Акрилните тонове хартия се обработват с различни лепила като B-72, Aquazol или PVA, за да имитират прозрачността на пергаментата. Прилагат се различни слоеве, за да се доближат по най-добрия начин до дебелината и състоянието на конкретния оригинален пергамент.
- *Реконструиран пергамент:* Колагенните влакна и сухите целулозни материали се смесват заедно с течни съставки, за да се създаде вещество, подобно на *пулпа*. Този материал се нанася върху оригиналният пергамент в процес, подобен на реставрацията на хартиен документ.

### **3. Нови методи за диагностика, изследване и защита на пергаментни ръкописи**

През последните десетилетия бурното развитие в химическата наука, особено в аналитичната, органичната или химията на околната среда, но също така и в областта на електрониката и компютърните науки ни донесе нови инструменти и методи с голямо съвършенство, които представят нови хоризонти в анализа, диагностиката и защита на пергаментните ръкописи.

Иновативните подходи за изследване на пергаментните паметници са неинвазивни и се прилагат на мястото, където се съхранява ръкописа:

(a) мултиспектрална цифровизация и компютърна обработка на изображения;

(b) хиперспектрален анализ

(c) спектроскопски анализ (XRF, FTIR, Raman, UV-vis) на съставния материал на ръкописите (пергамент, мастила, пигменти, оцветители и др.)

(d) - в специални случаи - микробиологични анализи (ДНК, метагеном) на пергаментата и микробиота на повърхността на пергаментата (като вируси и бактерии).

**Мултиспектрално изобразяване (MSI):** измерва светлината в подходящ брой тесни ленти от електромагнитния спектър, подходящ за дадена цел, в нашия случай възстановяването на деградиран текст в средновековен пергаментен ръкопис. Човешкото око е чувствително само към диапазон на дължината на вълната от приблизително 400 (синьо) до 700 nm (червено). В зависимост от материала за писане, по-ниският (UV) и по-високият диапазон (IR), но също така и комбинацията от изображения, заснети в тези диапазони, могат да бъдат полезни, за да направят зле запазените текстове видими.

**Хиперспектрално изобразяване (HSI):** се използва да се получи спектърът за всеки пиксел в изображението на сцена на обекти, с цел

идентифициране на материали или откриване на процеси. Докато MSI използва само умерен брой от около 11 различни тесни ленти, HSI разделя спектъра на много повече, непрекъснати спектрални ленти. Приложенията му се простират от астрономия, земеделие, молекулярна биология, био-медицински изображения, гео- науки и др. до културни обекти, които оставят уникални „пръстови отпечатьци“ в електромагнитния спектър. Известни като спектрални подписи, те идентифицират материалите, които съставляват сканиран обект. По този начин това е ново и допълващо средство за спектроскопия, което също може да служи за получаване на информация за малките реликви от мастила в палимпсест.

**Рентгенов флуоресцентен анализ (XRF):** XRF обикновено е първата стъпка от изследването на ръкописния материал, тъй като не включва вземане на оригинален материал за проба или предизвикване на каквито и да било промени в материала. XRF, извършен във въздуха, дава качествени и полуколичествени резултати на елементите, присъстващи в анализираната област и дава възможност да се получи информация за класа на използваните пигменти и мастила. В нашия случай рентгеновата флуоресценция ще се извършва със спектрометъра ELIO (XGLab, Милано, Италия), който е разработен специално за материалния анализ на предмети на изкуството.

**Инфрачервеният анализ на преобразуване на Фурие в режим на отражение (rFTIR):** също е неинвазивен аналитичен метод, за който не се изисква вземане на проби. При rFTIR спектроскопията падащото лъчение (Mid Infrared, 4000-400  $\text{cm}^{-1}$ ) на повърхността на пробата причинява характерни молекулни вибрации, специфични за всяко химично съединение. Тази техника ни позволява да откриваме точно функционални групи в молекулите както за органични, така и за неорганични материали. За планираните анализи ще се използва спектрометър на оптика Bruker, тип ALPHA с модул за външно



отражение. Оценката на резултатите обикновено се извършва със софтуера OPUS 7.5 (Bruker Optics) чрез сравняване на измерените спектри с тези от две бази данни, IRUG 2007 и самостоятелно изградената база данни rFTIR на ISTA, използвайки акварели и пигменти (чисти и смесени с Арабска дъвка) от колекцията от материали.

**Раман:** е техника, използвана за получаване на структурен пръстов отпечатък, чрез който молекулите могат да бъдат идентифицирани. Разчита на нееластично разсейване на фотони, известно като Раманово разсейване. Лазерната светлина взаимодейства с молекулярни вибрации, фотони или други възбуждания в системата, в резултат на което енергията на лазерните фотони се измества нагоре или надолу. Промяната в енергията дава информация за вибрационните режими в системата и обикновено дава подобна, но допълваща информация, като по този начин действа – в допълнение към rFTIR – като допълващ метод към XRF.

Quandt, Abigail B. (1996) Recent Developments in the Conservation of Parchment Manuscripts, *The American Institute for Conservation Book and Paper Group Annual*, <http://aic.stanford.edu/sg/bpg/annual/v15/bp15-14.html>

Hansen, Eric F., Lee, Steve N., Sobel, Harry. (1992) The Effects of Relative Humidity on Some Physical Properties of Modern Vellum: Implications for the Optimum Relative Humidity for the Display and Storage of Parchment. *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 31, No. 3, pp. 325–342.

Woods, Chris (1995). "Conservation Treatments for Parchment Documents". *Journal of the Society of Archivists*. **16** (2): 221–239. doi:10.1080/00379819509511780.

Wikarski, Eyb-Green & Baatz (2015). "Filling in Losses in Parchment Bound Volumes – Part I: Assessment of Parchment and Paper Fibres in Reconstituted Parchment" (PDF). *Restaurator*. **36** (1): 25–46.

Ritzenthaler & Nicholson. "A New Era Begins for the Charters of Freedom". National Archives and Records Administration. Retrieved 15 April 2016.