



مقدمه ای بر شناخت، حفاظت و مرمت مقوای جلد‌های قدیمی

پدیدآورده (ها) : رستمی، مصطفی
کتابداری، آرشیو و نسخه پژوهی :: گنجینه اسناد :: زمستان 1380 - شماره 44
از 111 تا 121

آدرس ثابت : <http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/92354>

دانلود شده توسط : سارا سلطانی
تاریخ دانلود : 16/08/1395

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) جهت ارائه مجلات عرضه شده در پایگاه، مجوز لازم را از صاحبان مجلات، دریافت نموده است، بر این اساس همه حقوق مادی برآمده از ورود اطلاعات مقالات، مجلات و تألیفات موجود در پایگاه، متعلق به "مرکز نور" می باشد. بنابر این، هرگونه نشر و عرضه مقالات در قالب نوشتار و تصویر به صورت کاغذی و مانند آن، یا به صورت دیجیتالی که حاصل و بر گرفته از این پایگاه باشد، نیازمند کسب مجوز لازم، از صاحبان مجلات و مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) می باشد و تخلف از آن موجب پیگرد قانونی است. به منظور کسب اطلاعات بیشتر به صفحه [قوانین و مقررات](#) استفاده از پایگاه مجلات تخصصی نور مراجعه فرمائید.



مقدمه‌ای بر: شناخت، حفاظت و مرمت مقوای جلدهای قدیمی



مصطفی رستمی*

مقوای گونه‌ای اساسی استفاده شده، هنر تجلید کتب و مرقعات است که در طی بیش از شش سده گذشته به نیکویی درخشیده است. هدف از انجام این پژوهش در واقع بررسی فن شناسی و آسیب شناسی مقوای قدیمی ایران در درجه اول و بررسی شیوه‌های حفاظت و مرمت آنها در درجه دوم است. به گونه‌ای که به شناختی قابل توجه از ویژگی‌های فنی، ساختاری و کاربردی آن در دوره‌های مختلف تاریخی ایران و مقایسه آن با روند تاریخی سرزمین‌های دیگر اسلامی و اروپا، بررسی آسیب‌ها و عوامل آسیب‌رسان و نیز بررسی شیوه‌های حفاظت و مرمت مقوای قدیمی. اعم از آنچه که در کشورهای دیگر رایج است و آنچه که در کشورمان به شیوه سنتی و نیمه سنتی رواج دارد و سپس رسیدن به یک نتیجه‌گیری از تلفیق آن دو، دست یابیم. پر واضح است که کسب این

(۱)

چکیده

یکی از مواد اساسی در هنر ایرانی که در بسیاری از شاخه‌های هنری به ویژه هنر تجلید در طی بیش از شش قرن گذشته کاربرد فراوانی داشته، مقوای است. این ماده اگرچه ساختاری کاغذی داشته و معمولاً از خمیر کاغذ و یا چسباندن لایه‌های کاغذ تهیه می‌شود، اما به دلیل داشتن خصوصیات ذیل از نظر فیزیکی نسبت به کاغذ، مریت‌هایی را داراست و می‌تواند دارای کیفیت‌های متفاوتی به عنوان تکیه‌گاه، نگاهدارنده و بستر برای بسیاری از هنرها باشد. این خصوصیات عبارت است از: ضخامت، مقاومت در مقابل فشار، قابلیت استحکام و سختی، پذیرش و سختی با مواد گوناگون مثل چرم، پارچه، کاغذ و یا چسب‌های سلولزی و پروتئینی، صاف و یکدست بودن، امکان قالب‌گیری، براقیت و ...

یکی از مهم‌ترین، بالارزش‌ترین و کاربردی‌ترین هنرهایی که در آن از

* مدرس دانشکده هنر و معماری دانشگاه مازندران

اطلاعات، در جهت حفاظت و مرمت این آثار، به ما کمک فراوانی کرده و تضمین‌کننده سلامت این بخش از میراث فرهنگی خواهد بود.

پیشگفتار

آنچه که ما را بر آن داشته است تا با نظری موشکافانه به مقوله مقوای بنگریم، اهمیت ساخت و کاربرد آن در طول قرون متمادی، پایه‌های کاغذ است. همانگونه که کاغذ در طی صدها سال محل ثبت دانش و فرهنگ و هنر بوده است، مقوای نیز به دلیل خصوصیات فیزیکی ممتازی که دارد، همواره نگاهبان مکتوبات در قالب جلد، محفظه یا غلاف کتاب، مرقع، قلمدان و ... بوده است. فنون استفاده از مقوای در هنرهای مختلف ایرانی بسیار متنوع بوده و جالب‌ترین که کاربرد آن در هر یک از هنرها در هر دوره تاریخی دارای تنوع و تعدد تکنیکی خاصی بوده است و هر دوره، شیوه دوره گذشته شود را با سلیقه و خلاقیتی زیباتر، کامل‌تر، تعالی‌تر می‌بخشیده است.

در همین اهمیت فراوانی که این محصول ارزشمند در طول تاریخ و حتی امروز داشته و دارد، متأسفانه هنوز در مراکز و کارگاه‌های حفاظت و مرمت آثار تاریخی کشورمان، توجه شایسته‌ای بدان نمی‌شود و برای مرمت مقوای یک جلد، ساده‌ترین راه یعنی تعویض آن با مقوای جدید (که معلوم نیست آیا واقعاً همه کارگاه‌ها از مقوایی با ویژگی‌های مطلوب استفاده می‌کنند یا خیر) را برمی‌گزینند.

در این مجموعه کوشش شده است تا ضمن بررسی اهمیت تاریخی و فرهنگی مقوای در ایران و خارج از ایران، ابتدا ویژگی‌های کاربردی و ساختاری و شیوه‌های ساخت آن در گذشته و حال، مطالعه گردد و سپس نمونه‌های قابل توجهی از مقوای قدیمی استفاده شده در جلد‌های کتب و مرقعات (که از چند موزه و کتابخانه بزرگ کشور دریافت شده است)، مورد بررسی علمی و آزمایشگاهی دقیق قرار گیرد. تلاش دیگر آن بوده است که ضمن بررسی آسیب‌های وارده و عوامل آسیب‌رسان در مقوای تاریخی، راه‌های علاج، حفاظت و مرمت این آثار ارزشمند مورد پژوهش واقع گردد، و پرواضح است که در این راه از جدیدترین اطلاعات مراکز علمی دنیا و شیوه‌های سنتی کشورمان بهره گرفته‌ایم و در نهایت سعی نموده‌ایم تا راه‌های علاج رادسته‌بندی کرده و در قالب اصول و مبانی پیشنهادی مرمت مقوای مورد استفاده در جلد‌های کتب و مرقعات ارائه نماییم.

لازم به ذکر است، از آنجا که این موضوع برای اولین بار در کشور مورد بررسی قرار گرفته است، اطلاعات مقدماتی قابل توجهی در اختیار نبوده است و تنها با مدد جستن از فن‌شناسی علمی و آزمایشگاهی و نیز همکاری علمی دانشگاهها و موسسات علمی حفاظت و مرمت آثار تاریخی در کشورهایی چون: ایتالیا، آلمان، انگلستان، کانادا و آمریکا به نتایجی دست یافته‌ایم.

این مجموعه شامل دو بخش اصلی است. بخش اول، که اختصاص به بحث شناخت دارد، در قالب چهار فصل به بررسی مقوای در تاریخ و فرهنگ، کاربرد، ساخت و ساختار مقوای فن‌شناسی نمونه‌های مقوای

تاریخی و آسیب‌شناسی نمونه‌های مقوای تاریخی می‌پردازد. بخش دوم که دربرگیرنده مقوله حفاظت و مرمت مقوای جلد‌هاست، مشتمل بر دو فصل حفاظت و مرمت بوده و جدیدترین مباحث در این خصوص از قبیل: شیوه‌های نویسی و سنتی را در برخورد با این نوع مقوای مورد بررسی قرار می‌دهد. در پایان این فصل با استفاده از نتایج پژوهش‌هایی به عمل آمده، دستورالعمل‌های پیشنهادی در قالب مبانی نظری مرمت مقوای قدیمی یکبار رفته در تجلید ارائه می‌شود. در بخش نتیجه، به بیان نتایج بدست آمده از پژوهش‌های انجام شده و تحلیل آنها به صورت موجز پرداخته می‌شود. بخش ضمیمه کتاب نیز شامل دو فصل کتابنامه و فرهنگ واژگان تخصصی (انگلیسی به فارسی) شناخت، حفاظت و مرمت کاغذ و مقوای قدیمی می‌باشد. در فصل کتابنامه که مشتمل بر دو قسمت فارسی و انگلیسی است، کلیه کتب و مقالات قدیم و جدید درخصوص شناخت، حفاظت و مرمت مقوای قدیمی به علاقمندان این مقوله معرفی میگردد. فرهنگ واژگان تخصصی شناخت، حفاظت و مرمت کاغذ و مقوای قدیمی که فصل پایانی کتاب را تشکیل می‌دهد، شامل کلیه واژگان تخصصی مورد استفاده در این مقوله است که برحسب حروف الفبای انگلیسی طبقه‌بندی و از انگلیسی به فارسی روان، رایج و مصطلح برگردانده شده است.

بخش اول: شناخت

الف - مقوای در تاریخ و فرهنگ

با یک بررسی تاریخی مختصر درمی‌یابیم که ایرانیان در طول تاریخ به اهمیت کسب علم و فرهنگ و هنر واقف بوده‌اند و آموختن و تحصیلات عالی را جزو رسالت والای انسانی دانسته و این امر پس از ظهور اسلام از اهمیت خاصی برخوردار گردیده است. در این میان تنها هنری که می‌توانسته نجات‌بخش و نگاهبان آثار مکتوب علوم و فنون باشد، هنر و صنعت کتاب‌سازی یا صحافی و تجلید بوده است.

هنر جلد‌سازی که در وهله اول یکی از فنون ضروری کتاب و کتاب‌سازی محسوب بوده، در تمدن اسلامی، به موازات دیگر فنون کتاب‌آرایی، رشد و ترقی کرده و حتی در پیش توحیدی اسباب مضامینی شاعرانه را فراهم ساخته است. همچون:

عالم چو کتابی است پر از دانش و داد

صحاف قضا، دو جلد او بدو و معاد

شیر از، شریعت و مذاهب اوراق

اسب همه شاگرد و پیغمبر استاد (۲)

محلدان در جهان اسلام انواع مختلف جلد را با موادی چون چوب، چرم، پارچه، کاغذ و مقوای به شکلی بسیار نفیس و هنری ساخته‌اند. به طوری که جلد در کتاب‌سازی نه تنها وسیله محافظت و نگاهداری اوراق کتاب از آفات بیرونی و عوامل فرسودگی می‌شده، بلکه دقتین آن خود در مواردی مظهر و نمودار متن و دروعایه موضوعی کتاب نیز به حساب می‌آمده است. (۳)

صحافی و مجلدگری در تمدن و فرهنگ سنتی ماحرفه و هنری است که صاحب آن پیشه، کتاب بی‌جلد را تجلید و کتاب معیوب را وصالی و

مرمت و شیرازه‌دوژی و کاغذ کتابت را جدول کشی می‌کرده است. همچنین می‌توانست اوراق موش خورده، گرم‌زده و آتش دیده را بوسیله متن و حاشیه کردن حیات تازه‌ای ببخشد و کاغذ را آهار مهره و اخیانادو پوست سازد. (۴)

صحافان در تهیه جلد، خود کارهای مقواسازی و آماده کردن چرم و ضرب کردن آن و نیز حل کاری طلا، تشعیرسازی، رنگ کردن، قطعه سازی با خطوط خوش و مرفع سازی و شیرازه‌بندی را انجام می‌داده‌اند. (۵) نام اصحاب حرفه و صنف صحافان در متون و اسناد قدیمی وراق، مجلد، مجلدگر، صحاف و وصال دیده می‌شود.

با بررسی دقیق تاریخ تجلید اسلامی (سرزمین‌های اعراب، ایران، ترکان و هند) و تاریخ جلدسازی اروپا از طریق منابع قدیم و جدید موجود، سیر تاریخی کاربرد شیوه ساخت و چگونگی فن کاربری مقوا در سرزمین‌های اسلامی و اروپا، مشخص و نمایان شده است.

در میان کشورهای اسلامی، ایران از آنجا که بعد از کشور چین دومین کشور دنیا در دست‌یابی به فن آوری ساخت مقوا کاربرد آن بوده، پیشتر بوده است. در طی روابط سیاسی و اجتماعی، دینی و اقتصادی با کشورهای اسلامی، سیر تغییر و تحولات ساخت کاغذ و مقوا در ایران، با دیگر کشورهای اسلامی با اندک فاصله‌ای همگام بوده است. برای مثال ساخت مقوای کاغذ چسبانده برای استفاده به عنوان ساختار داخلی و استحکامی جلد که حدوداً از قرن سوم هجری / نهم میلادی در ایران آغاز شده، در حدود قرن چهارم هجری / دهم میلادی در جلد‌های اعراب و دیگر سرزمین‌های اسلامی شاهد آن هستیم. همچنین در قرن نهم هجری / پانزدهم میلادی که ساخت مقوای خمیری در ایران به سبب روابط دولت تیموریان با کشور چین رایج گردیده، در فاصله اندک در دیگر کشورهای اسلامی نیز رواج پیدا کرده است و با در قرن چهاردهم هجری / بیستم میلادی همزمان در اغلب کشورهای اسلامی با ورود صنعت جدید کاغذ و مقواسازی، ساخت مقوای دست‌ساز (اعم از کاغذ چسبانده و خمیری) جای خود را به مقوای فشرده ماشینی داده که با وجود سرعت زیاد تولید، از کیفیت آن کاسته شده است.

در اروپا در اوایل دوران رنسانس (اواخر قرن پانزدهم و اوایل قرن شانزدهم) به دلیل روابط سیاسی و اقتصادی که دنیای اسلام به ویژه ایران با اروپا برقرار کرده، به خصوص در جلد‌های «آلدوینی» ایتالیا شاهد تحولی در تجلید کتب هستیم و آن تأثیر تجلید دنیای شرق (سرزمین اسلامی) هم در چگونگی ساخت و کاربرد مقوا و هم در تزئینات جلد است. ایتالیایی‌ها از این زمان با استفاده از شیوه سرزمین‌های اسلامی از به هم چسباندن ضایعات چسبیده شده چاپخانه، کاغذ پاره‌های کتاب و بریده‌ها و دست‌نوشته‌ها و نسخ خطی که بر پوست و غیره بوده، مقوای کاغذ چسبانده برای استفاده در جلد می‌ساخته‌اند. این در حالی بود که تا قبل از این تاریخ، اروپائیان از لوحه‌های چوبی و روکش‌های چرمی و پارچه‌ای و فلزی در جلدسازی استفاده می‌کرده‌اند. تأثیر تجلید سرزمین‌های اسلامی بر جلدسازی اروپائیان که ابتدا از ایتالیا آغاز شده، به تدریج در جلد‌های «گرویه» در ایتالیا و جلد‌های «شاهزاده اوگوست» و «همرش» «آنا» در آلمان و جلد‌های «فرانسوی اول» و شیوه «فانگاره» در فرانسه و جلد‌های «عبری هشتم» و «ادوارد ششم» در انگلستان تا قرن هفدهم ادامه داشته است. ولی رفته رفته ابتداعات جدیدی وارد عرصه تجلید اروپا

گردیده که با شیوه سرزمین‌های اسلامی متمایز شده است. علاوه بر این نوعی مقوای خمیر کاغذی از کاغذهای له و خرد شده بنام «کارتاپستا» (۶) از قرن پانزدهم در ایتالیا طرفدار زیادی پیدا کرده و در ساخت کارهای حجیم و برجسته بکار می‌رفته است. (۷) ساخت مقوای کارتن که در واقع همان مقوای لایه به لایه با مانین پرس است، از قرن نوزدهم مورد توجه فراوان قرار گرفته و برای امور بسته‌بندی، قالبگیری و گاهی تجلید بکار می‌رفته است. (۸)

در زمان معاصر اروپا، شیوه‌های مقوای دست‌ساز گذشته برای علاقمندان خاص و نیز استفاده از شیوه ماشینی مقوای فشرده با کمک الیافت بازیافته گیاهان و چوب‌ها با پرداخت خوب و PH خنثی در ضخامت‌ها و بافت‌ها و رنگ‌های مختلف کاربرد فراوانی پیدا کرده است. کشور مالدیو هم پیشینه بسیار درخشانی که در تاریخ مقوای دانسته است، از حدود یک قرن گذشته تاکنون روند تنزلی را در ساخت مقوای مناسب جلدسازی و حتی کاربردهای دیگر طی کرده است. مقوایی چون: پهنی، گاهی، خمیر پارچه‌های کهنه، حورده چوب و ... که غالباً دارای کیفیت، استحکام، یکنواختی، صافی و بافت بسیار ضعیف و پائینی است، ماحصل این روند تنزلی است. اغلب مقوای جدید ماشینی تهیه شده در داخل کشور، به دلیل پرداخت و بافت نامناسب، اسبندت بالا و وجود لب‌گنبن زیاد، برای تجلید و یا مرمت جلد‌های قدیمی مناسب نمی‌باشد و اساساً هنوز در خصوص ساخت مقوای مخصوص تجلید و مرمت جلد‌های قدیمی در داخل کشور، تدبیری اتخاذ نشده است. این در حالی است که جلد‌های کتب قدیمی با توجه به کثرت آنها، هر روز در معرض تخریب بیشتری قرار می‌گیرند، ولی متأسفانه هنوز در داخل کشور مقوای مناسب ساخت یا مرمت آنها تولید نمی‌شود. شایسته است دولت یا سازمان‌های ذیربط، کارخانجات و کارگاه‌های مقواسازی داخل کشور را به تهیه و تولید مقوایی با ویژگی‌های مناسب جلدسازی و مرمت جلد، تشویق کنند و با این عمل گامی موثر و ارزشمند در جهت حفظ مکتوبات تاریخی و فرهنگی کشور بردارند.

ب. کاربرد، ساخت و ساختار مقوا

از آغاز پیدایش مقوا، کاربردهای فراوانی در هنرهای مختلف پیدا کرده است. مجموعه هنرهای ایرانی که در آن مقوا فراوان استفاده می‌شده، شامل: صحافی، تجلید (در شیوه‌های مختلف و با روش‌های گوناگون از جمله: چرم، پارچه، روغن کمان یا لاک و گالینگور و کاغذ، نیز استفاده از مقوای شمشیر در جلد‌های سبک و آستر بذرکه کتاب)، ساخت جعبه یا محفظه کتاب (جهت نگاهداری کتاب)، ساخت دستک، ساخت قلمدان، ساخت قاب آینه (برای نصب بر روی دیوار ساختمان)، استفاده از مقوای عنوان تکبه‌گاه پشت نابلوهای نقاشی روی کاغذ در قاب سازی، ساخت سرچسب (برای محفوظ نگاهداشتن نامه‌های مهم و ارسال آن به مقصد)، ساخت جعبه‌های روغنی (برای نگاهداری جواهرات و نسخ خطی ارزشمند)، بوم‌سازی برای طراحی و نقاشی آب رنگ و رنگ و روغن، ساخت قوطی انقباض‌دان، ساخت ورق آس و ساخت مرفع است. خلافت‌های متنوع هنرمندان تجلید ایرانی و اسلامی و سلاطین استفاده‌کنندگان و متقاضیان و نیز نوع استفاده آنها، سبب شده است انواع مختلفی از جلد‌ها با ساختار مقوا در اندازه‌ها و کیفیت‌های متنوع پدید آید.

این جلدها عبارت است از جلد چرمی ساده، جلد چرمی ضربی، جلد چرمی سوخت، جلد چرمی با معرق، جلد چرمی سوخت و معرق، جلد روغنی با لاک، جلد پارچه‌ای، جلد کاغذی، جلد گالینکور یا شمع و جلد با روکش های ترکیبی.

چنانچه به سطح کاغذ و مقوا با میکروسکپ بنگریم، مشاهده می‌کنیم که یکدست و فشرده نیست، بلکه رشته‌های بلند و نازک (فیبرها) هستند که به طور نامنظم و بی‌بهم چسبیده، در هم فرو رفته‌اند. چنین ساختاری نشان‌دهنده فضای باز بین مولکولی است و همین امر باعث سبکی و انعطاف پذیری کاغذ و مقوا شده و دلیل مقاوم و نرم بودن و سفید ولی غیر شفاف بودن آن نیز همین است. ساختار منفردار کاغذ و مقوا باعث شده که سطح آن هرگز کاملاً یکدست و صاف نباشد و برای مصارف خاص لازم است از مواد معدنی استفاده شود تا با پر کردن فضای بین فیبرها سطح آن را کاملاً صیقلی کند. در موارد دیگر سطح کاغذ با یک ماده رنگی سفید یا استفاده از آهار پوشانده

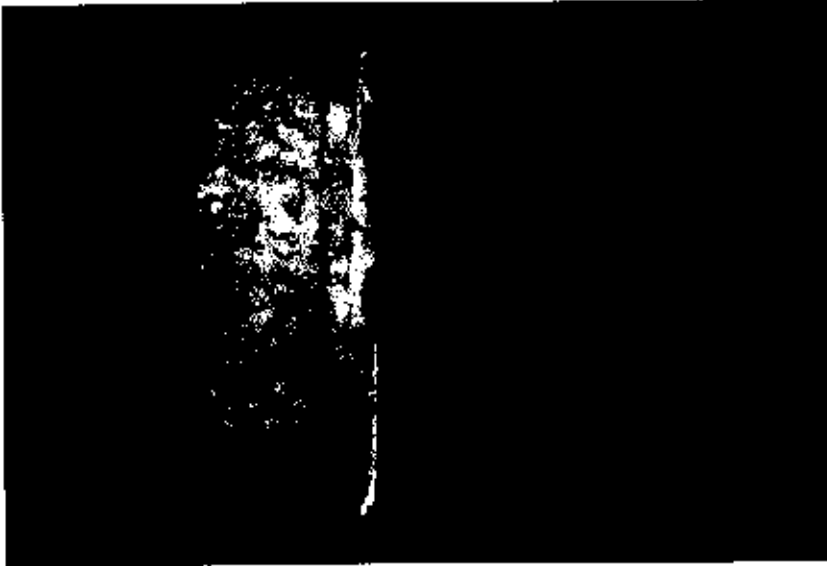
می‌شود و کاغذ و مقوای نرم و صیقلی بدست می‌آید. (۹)

علاوه بر فیبرها، عوامل دیگری نیز در ساخت کاغذ و مقوا دخالت دارند، در این بین بخصوص مواد افزودنی با هدف کاهش قدرت جذب مایعات برای سهولت کردن نوشتن، بدون پخش شدن جوهر بر روی سطح کاغذ و مقوا می‌باشند. به این گونه مواد، نام «چسباننده» اطلاق می‌شود، اگرچه در مواردی از جنس طبیعی مانند ژلاتین‌های حیوانی استفاده نمی‌شود. (۱۰)

الیاف مناسب برای کاغذ و مقواسازی باید شکل پذیر باشند، یعنی بشود آنها را به صورت ورقه نمد مانند یکدستی درآورد. همچنین باید بین الیاف

در نقاط تماس، پیوندهای فیزیکی یا شیمیایی محکمی بوجود آید. الیاف کاغذ و مقواسازی را تقریباً از همه گیاهان آوندی می‌توان استخراج کرد. (۱۱) منابع اصلی گیاهی الیاف مناسب برای کاغذ و مقواسازی عبارتند از: چوب‌ها (سوزنی برگان و پهن برگان)، کاه و کلش و علف‌ها (برنج، اسبازو و الیاف متفرقه مثل گندم و جو و...)، انواع نی (باگاس یا نیسکر و متفرقه)، انواع خیزران (گونه‌های مختلف)، برگ‌ها و ساقه‌های بلند دارای الیاف چوبی (کنف، کتان، شاهدانه، کاناپیس، ساقه‌های چوبی و الیاف چوبی)، الیاف چوبی حاصل از پوست درونی (کتان و رامی)، الیاف برگ (آباکا یا کف مایل و سیال)، الیاف برزی (پنبه و لیتر پنبه)، پارچه‌های کهنه و کاغذهای فرسوده.

به‌طور کلی در ساختار جلدهای کتب و مرقعات تاریخی در نوع مقوا بکار رفته است، یکی مقوای کاغذ چسباننده یا وصلی (۱۲) است که از لایه به لایه چسباندن اوراق باطله کاغذ تهیه می‌شود



عکس ۱. یک نمونه مقوای قدیمی جلد از نوع مقوای خمیری با روکش چرمی، بدون تاریخ، موزه ملک

است و دیگر مقوای خمیر کاغذی (خمیری) است که با خمیر کردن تکه پاره‌های کاغذ یا پارچه‌های کهنه و ... و سپس قالبگیری با فشار ساخته می‌شده است، به گونه‌ای که بافت مقوا کاملاً فشرده شود و از استحکام لازم برخوردار گردد و به این مقوا، مقوای «پرسی» نیز می‌گویند. هر یک از این مقواها با روکش‌هایی چون چرمی، پارچه‌ای، کاغذی و روغنی پوشش داده می‌شده‌اند. هنر صحافان و مجلدان در تهیه و ساخت جلد، به شیوه و کیفیت ساخت نوع مقوا، انتخاب روکش مقوا، شکل و طرح جلد و تزئینات آن بوده است که خوشبختانه در این میان محصول این هنرمندان در هر زمان، خود زیانزد و بی‌تغییر بوده است.



عکس ۲. لایف کتف در یک نمونه مقوای تاریخی جلد

به طور کلی مقوای مانسبی به سه طریق شناخته می‌شود: روش مکانیکی، روش نیمه شیمیایی و روش شیمیایی، که بازده کیفی و کمی هر کدام از روشها متفاوت و متنوع است.

ج. فن شناسی نمونه‌های مقوای تاریخی

به منظور شناخت دقیق ساختار مقوای تاریخی ایران، تعداد بیست اثر تجلید قدیمی مربوط به قرون اول تا سیزدهم هجری مورد بررسی قرار گرفته و از مقوای هر اثر برای انجام آزمایش‌های مختلف فن شناسی، نمونه برداری شده است. کلید نمونه‌ها از سوی موزه ملک و کتابخانه ملی ایران و میراث فرهنگی استان تهران تامین گردیده است. از آنجا که تهیه نمونه‌ها با شرایط سخت قانونی میسر شده، مقدار هر نمونه بسیار اندک بوده است، با این وجود آزمون‌های اساسی بر روی تمام بیست نمونه مقوای تاریخی انجام گرفته است. (عکس ۱)

نتایجی که در فن شناسی علمی بیست نمونه مقوای تاریخی بدست آمده، گویای آن است که:

۱. غالب الیاف موجود در مقواها شامل: کتف، پنبه، کتان و کاه بوده و در بین آنها لیف کتف بیشترین درصد استفاده را داشته است. (عکس ۲)

۲. از میان بیست نمونه مقوای قدیمی، ۱۰ نمونه دارای چسب یا آهار نشاسته بوده و ۱۰ نمونه دارای چسب یا آهار پروتئینی حیوانی (سرمیشم) بوده‌اند و این نشان می‌دهد که از هر نوع چسب یا آهار مذکور در مقوای قدیمی بکار رفته است.

۳. حداقل حدود ۲۰ درصد از نمونه‌های مقوای قدیمی دارای PH اسیدی بوده است و این نشان می‌دهد که بیشتر مقواها احتمالاً از بافرهایی مثل کربنات کلسیم یا کربنات منیزیم ساخته شده‌اند.

۴. بیشترین میزان رطوبت موجود در مقواها ۱۲.۸۵٪ و کمترین آن ۳.۷٪ بوده است.

۵. میزان شاکستر در نمونه‌های مقوای خمیری و به ویژه در مقوای قرون متأخر، متنوع و قابل توجه بوده است و نشان می‌دهد که استفاده از مواد معدنی (به عنوان پرکننده) کم و بیش رایج بوده است.

۶. مواد قابل استخراج در نمونه‌های مقوای تقریباً ناچیز است و این به دلیل ساختار کاغذ و مقوای قدیمی که از مواد قابل حل در استون مثل روغن‌ها و ... استفاده نمی‌شده است و این مقدار کم به احتمال زیاد ناشی از روغن موجود در الیاف قدیمی مورد استفاده در مقواهاست.

۷. میزان لیگنین موجود در نمونه‌های مقوا اندک بوده و این مقدار متناسب با مقدار لیگنین طبیعی در الیاف قدیمی یعنی کتف، پنبه و کتان است.

۸. غالب نسخ اوراق موجود در نمونه‌های مقوای کاغذ چسبانده با مرکب دوده‌ای (کوبنی) کتابت شده است.

۹. غالب مقوای قدیمی که در جلدهای ایرانی مشاهده می‌شود، از ضخامت بین ۰.۵ میلی‌متر برخوردار می‌باشند.



عکس ۳. نمونه آسیب در یک مقوای جلد قاجاری (فرسودگی، جدا شدن لایه‌های مقوای نازک از هم، چروک برداشتن و مسست شدن مقوا در اثر رطوبت و شکستن آن در اثر فشار یا ضربه)، کتابخانه ملی ایران

۱۰. مقاومت کششی مقواها بسته به نوع ساختار، فرسودگی، آهار یا چسب بکار رفته و ضخامت و استحکام آنها متفاوت است.

۱۱. مقوای قدیمی از آنجا که از الیاف و خمیرهای رنگبری نشده ساخته می‌شده‌اند، بسته به نوع الیاف و نیز مواد دیگری که در ساختار مقوا وجود دارد، میزان براقیت آنها نیز متغیر و متنوع است. مثلاً مقوایی که بیشتر الیاف آن از کتف باشد، میزان براقیت آن کمتر از مقوایی است که بیشتر الیاف آن از پنبه یا کتان می‌باشد.

۱۲. بسته به مواردی چون: ضخامت، فرسودگی، سختی، میزان مواد معدنی و میزان چسب و آهار مورد استفاده در ساختار و میزان رطوبت موجود در مقوای قدیمی، چرم پایه (گرمات) آنها نیز متنوع است.

د. آسیب‌شناسی مقوای تاریخی

غالب آسیب‌های وارده بر نمونه‌های مقوا در جلدهای قدیمی، در اثر رطوبت، خشکی هوا، نور، فشار یا ضربه، حمل و نقل نامناسب، تخریب بطانه در جلدهای روغنی، خوردگی حشرات و حفاظت و مرمت ناصحیح بوده است. آسیب‌هایی که در اثر رطوبت در مقواها مشاهده شده، شامل باز شدن لایه‌های مقوا، چروک شدن، فرسودگی زودرس، جدا شدن مقوا از روکش جلد و حتی حل شدن مرکب‌هایی که در نسخ بریده داخل مقوای کاغذ چسبانده قرار داشته و آرام آرام لکه‌های متعددی را در سطح مقواها ایجاد کرده است، می‌باشد. همچنین خشکی هوا که بر اثر عدم حفظ تعداد هوا در محیط بوده و نور سبب از دست دادن انعطاف لازم مقوا، ترد و مسست شدن و رنگ پریدگی لایه‌های مقوای کاغذ چسبانده، خشک شدن روغن در چرم و نهایتاً ترک برداشتن، رنگ پریدگی، مسست شدن و جدا شدن چرم از مقوا شده است.

اگر چه خشکی هوا بر هر نوع مقوا تاثیر خوبی می‌گذارد ولی به نظر

اهمیت نسبی مکانیسم های این تخریب هنوز بخوبی شناخته نشده اند. با این همه، می توانیم به طور شماتیک آنها را در سه گروه طبقه بندی کنیم: هیدرولیز اسیدی، اکسید شدن و واکنش های فتوشیمیایی.

دما و رطوبت عوامل بسیار مهمی هستند که هر گاه از مرزهای معینی فراتر روند، می توانند خسارتی غیرقابل جبران به موارث مکتوب وارد سازند. کاغذ و مقوا اصولاً از الیاف سلولزی تشکیل شده و عنصری بسیار جاذب رطوبت هستند. بنابراین خواص فیزیکی و شیمیایی آن به میزان رطوبت موجود در اتمسفر بستگی دارد.

در میان عوامل درونی که به اثرات مخرب نور یاری می دهند، باید به شدت تابش نور (سطح روشنایی) زمان در معرض نور قرار گرفتن و ویژگی های طیف نور اشاره کرد. نور با شکستن اتصالات بین اتم های پولیمره، ساختار پولیمر را فرو می پاشد. سپس قطعات کاغذ و مقوای اکسیده، ممکن است هیدرولیزه شوند، در این هنگام کاغذ و مقوا ضعیف و شکننده می شوند.

بیرنگ شدن کاغذ و مقوا تحت تاثیر عوامل بیرونی نیز قرار دارد، عواملی نظیر: حرارت، وجود اکسیژن یا بخار آب و نیز ترکیب ساختار کاغذ و مقوا.

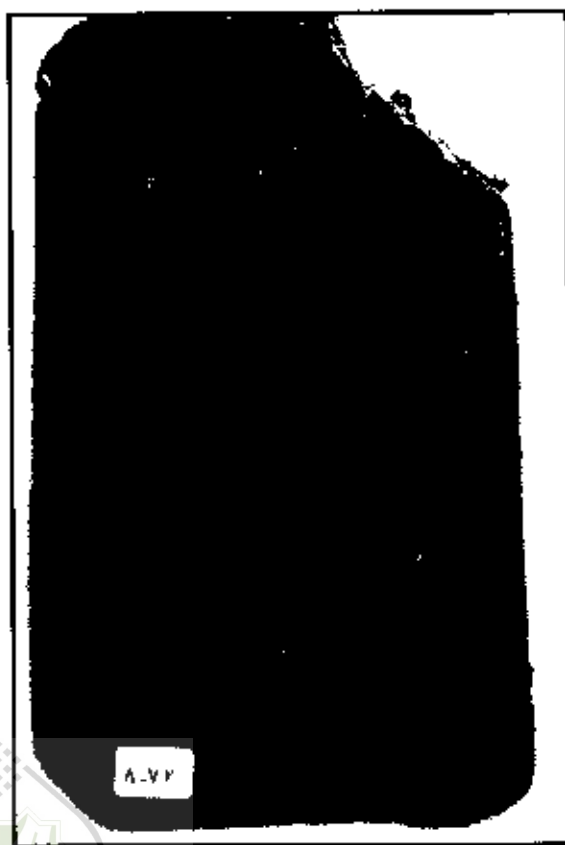
سلولز و کولازن موجود در کاغذ، مقوا و چرم حتی در بهترین شرایط نگاهداری، به آرامی مورد حمله اسیدها واقع می شود. در پاره ای موارد، چرم یا کاغذ و مقوا در جریان ساخت اسیدی می شود و سپس فرایند تخریب تحت تاثیر عوامل خارجی ادامه می یابد. حتی کاغذ و مقوای دست سازی که کیفیت عالی دارند و چرم هایی که با صمغ های گیاهی اتصال داده می شوند، از جمله اسیدسولفوریک در امان نیستند. (۱۴)

تجزیه هیدرولیتیکی سلولز کاغذ و مقوا به دلیل واکنش موادی است اسیدی، که از همان آغاز در کاغذ و مقوا وجود داشته است و در مواردی که برای ساختن کاغذ و مقوا مورد استفاده قرار گرفته (زاج) یا بعداً اضافه شده (مرکب ها و رنگ دانه ها)، جذب عناصر آلوده کننده بیرونی نظیر دی اکسید گوگرد یا دی اکسید ازن، منبع اسیدی دیگری به شمار می آید. تولیداتی که از تجزیه سلولز، همی سلولز و لیگنین به سبب اکسیداسیون آنها به دست می آید، نور و گرمای شدید غالباً اسیدی هستند و به اسیدی شدن کامل کاغذ و مقوا کمک می کنند. (۱۵)

با این همه، برخی از کاغذهای قدیمی در وضعیت بسیار مطلوبی حفظ شده اند و میزان PH آنها ۶ یا حتی بالاتر است. و این به دلیل وجود بعضی ترکیبات. اصولاً کربنات های کلسیم و منیزیم است. این کربنات ها را می توان به وسیله خاکستر چوب در هنگام سفید کردن خمیر کاغذ و مقوا، یا به کمک آب دارای یون کربنات منیزیم یا کلسیم و یا با استفاده از آمک، اضافه کرد. (۱۶)

بدون هیچ تردیدی آلودگی هوا نخستین منبع بیرونی ضایعات شیمیایی است. اثر اصلی آن، افزایش میزان اسیدیته است، یا وجود این، در یک محیط بایگانی یا کتابخانه غالباً مواد دیگری هم هستند که می توانند باعث اسیدی شدن شوند، از جمله: چوب قفسه ها و کارتن هایی که ماده اصلی آنها چوب، پلاستیک های ناپایدار یا چسب های اسیدی است، و انتقال از طریق تماس تحقق می پذیرد. (۱۷)

هوای محیط معمولاً حاوی مخلوطی از گازها و ذرات ریز جامدی است که در هوا پراکنده اند. در میان گازهای آلوده کننده، برخی از سوختن



عکس ۴. نمونه تخریب یک مقوای جلد روغنی قرن ۱۲ هجری (فرسودگی و جلد شدن مقوا از بطانه روکش روغنی در اثر تخریب بطانه، شکستگی و کمبود جلد در اثر فشار یا ضربه، و تنگ پیرونگی و ایجاد ترک های شدید رونی در اثر تنش تخریب بطانه، خشکی، نور که باعث تخریب مقوا نیز شده است.) میراث فرهنگی استان تهران

می رسد مقوای خمیری به دلیل تخلخل و بافت خمیری، مقاومت بیشتری در برابر خشکی هوا از خود نشان می دهند. فشار زیاد بر مقوای جلد و یا ضربه های احتمالی در حین حمل و نقل و یا استفاده نیز باعث آسیب هایی چون شکستگی مقوا به ویژه در جلد های روغنی گردیده است. (عکس ۳)

جدا شدن تدریجی بطانه در جلد های روغنی روی مقوا معمولاً به همراه خود مقداری از مقوای نیز در بردارد و سبب ناهموار شدن و تخریب تدریجی سطح جلد می شود. گاهی نیز مشاهده شده که در برخی جلد های روغنی قدیمی پس از بطانه کاری روی مقوا و پر کردن ناصافی های سطح مقوا، یک ورق کاغذ صاف بر روی بطانه چسبانیده اند و پس از یک لایه واشور (۱۳) کار نقاشی روی آن را انجام داده اند. در صورت چنین اقدامی، کتاره های جلد در اثر رطوبت، ضربه و... به تدریج جدا یا لایه لایه می شود و این جدا شدگی می تواند نهایتاً بخشی از مقوای جلد را از خود جدا کند و از بین ببرد. (عکس ۴)

آنچه که کهنگی طبیعی کاغذ و مقوا نامیده شده، اصولاً نتیجه تاثیرات آهسته و تدریجی عوامل مخرب فیزیکی، شیمیایی است. جزئیات و

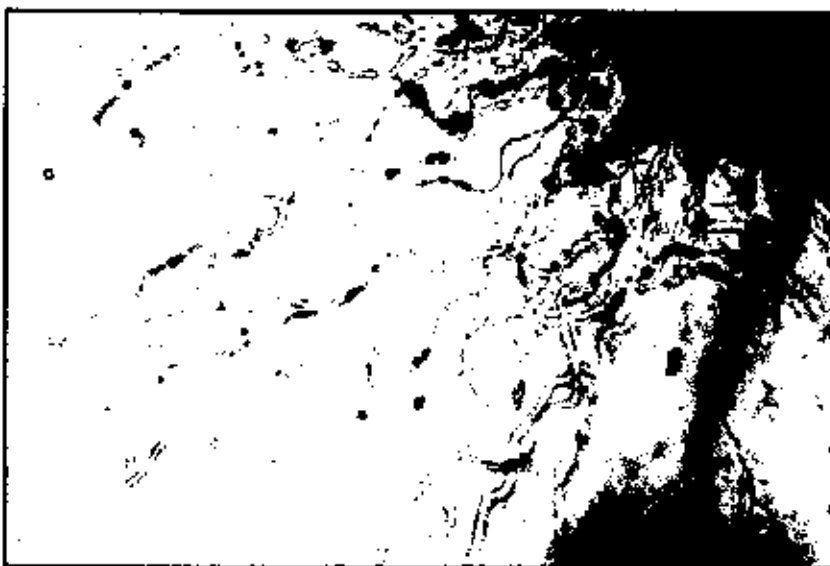
به کتب وارد می‌شود، عوامل بیولوژیکی است. قارچها به کاغذ، مقوا و جلد کتب حمله می‌برند، آنها را متلاشی کرده، لکه‌های رنگینی از خود بر جای می‌گذارند که دلیل آن رنگ دانه‌هایی است که از خود ترشح می‌کنند. خساراتی که حشرات وارد می‌کنند. نظیر سوراخ‌ها و دالان‌ها. گاه‌ها غیر قابل جبران است. نتایج آزمایشهای کشت بیست نمونه مقوای تاریخی در محیط‌های مختلف نشان داده است که ده نمونه از بیست نمونه مقوا، دارای قارچ بوده است که در بین آنها شش گونه قارچ مشاهده شده و مورد شناسایی قرار گرفته است. از میان شش گونه قارچ، چهار گونه آنها مربوط به خانواده اسپریلوس‌ها می‌باشد و گونه‌های آن عبارتند: *Aspergillus Flavus* , *Aspergillus Niger* , *Aspergillus Parasiticus* , *Aspergillus Niger* و دو گونه دیگر شامل: *Pasclomyces* و *Rhizopus Stolonifer* بوده است. (عکس ۵ و ۶)



عکس ۵. شکل ظاهری کتبی‌های قارچ *Aspergillus Niger* در یک نمونه مقوای قدیمی جلد در محیط PDA

شناسایی این شش گونه قارچ، نشان می‌دهد که دو عامل ساختاری مقوا و محیط نگاهداری آن (شامل: رطوبت، حرارت و نور که هر کدام عامل مهمی است در ایجاد شرایط رشد قارچ) می‌توانند در رشد و نمو قارچ‌ها که معمولاً به صورت لکه‌های زرد، سبز، قهوه‌ای و تیره در سطح مقوا ظاهر می‌شوند، مؤثر باشند. برخی قارچهای شناسایی شده نیز مثل *Rhizopus* ذاتاً تولیدکننده اسیدهای مختلفی هستند که می‌توانند در درازمدت سبب افزایش اسیدیته مقوا شوند. وجود حفره‌های تونلی در برخی نمونه‌های مقوای تاریخی، نشان‌دهنده فعالیت حشرات به‌ویژه حشره ماهی تیره‌ای و مصرف مواد سلولزی و پروتئینی موجود در آنهاست.

مواد نفتی حاصل می‌شود که کم و بیش اسیدی و اکسیده کننده‌اند. از میان زیاده‌ترین آنها به ترکیبات گوگردی، دی‌اکسید و تری‌اکسید گوگرد و ترکیبات ازته نظیر اکسیدازت اشاره می‌کنیم. در میان اکسیدکننده‌ها، گاز ازن مضرتر از همه است. این گازها به ویژه در مناطق صنعتی و شهری وجود دارد. آنها از طریق هیدرولیز یا کاتالیز، ویژگی‌های کاغذ و مقوا را ضایع می‌کنند. آنها برای عمل احتیاج به رطوبت و هوای آزاد دارند. (۱۸) هیچ ماده‌ای که در امر کتابت بکار می‌رود، از هوای آلوده مصون نیست، نه در روستا نه در کناره دریا، گرچه ملاحظه شده، کاغذ و مقوای کتبی که در مناطق شهری نگاهداری می‌شوند، اسیدی‌تر از کاغذ و مقوای کتبی است که در مناطق روستایی وجود دارد. (۱۹)



عکس ۶. اندام‌های رویش و زایش قارچ در یک نمونه مقوای قدیمی جلد *Aspergillus Niger*

در بسیاری از اوقات نیز آثار مقوایی به همراه دیگر آثار نوشتاری به سبب بلایایی چون: سیل، حریق، زمین لرزه و یا بمباران به نابودی کشیده می‌شوند.

سهل‌انگاری یا بی‌تدبیری در امر حفاظت و مرمت، یکی از مهم‌ترین عواملی است که در تخریب آثار کاغذی و مقوایی نقش به‌سزایی دارد. اعمالی چون: حمل و نقل نامناسب، مرمت نادرست و غیرعلمی، درست رسیدگی نکردن، استفاده از نوار چسب برای وصلی پارگی‌ها، فشار زیاد زیر پرس به هنگام صحافی، استفاده از پوشاننده‌های غیرلازم، جلوگیری و تنظیم نامناسب از تأثیر نور، حرارت، گردوغبار و رطوبت، اعمال خراب کارانه افراد خاطی با واندالیسم، و نیز سرقت ناشی از حراست نادرست و غیرهوشمند، اغلب باعث تضعیف، تخریب و یا اضمحلال کاغذ و مقوا می‌شود.

مسئول شایع‌ترین و گسترده‌ترین خساراتی که

از آنجا که ساختار مقوا، از جنس کاغذ و خمیر کاغذ است و حفاظت آثار مقوایی نیز به شایسته به حفاظت آثار کاغذی نیست، در این مبحث به منظور پرهیز از تفصیل گویی، معیارها و نکات حفاظتی آثار مقوایی و کاغذی به اختصار بیان می‌گردد.

۱. حفاظت مقوای تاریخی در برابر دما و رطوبت نسبی

شرایط دما و رطوبت نسبی که عموماً برای نگاهداری از کتب توصیه می‌شود، عبارت است از ۱۸ درجه سانتیگراد و ۵۰ تا ۵۵ درصد رطوبت نسبی در سالن مطالعه. در انبارها و مخازن هنگامی که کسی در آن جا کار نمی‌کند، درجه حرارتی پایین‌تر، مانند ۱۴ درجه سانتیگراد توصیه می‌شود. نرخ رطوبت ۲ تا ۵۰ درصد کاملاً مناسب است و باید ثابت نگاه داشته شود، زیرا این درصد برای احتراز از بروز دشواری در مواردی که خشک و شکننده می‌شوند، درصد بالا و مناسبی است و برای جلوگیری از تکثیر قارچ‌ها و حشرات به اندازه کافی پایین است.

۲. حفاظت مقوای تاریخی در برابر نور

به منظور حفاظت از مجموعه آثار مقوایی باید اشعه فرابنفش را به کلی حذف و اشعه مادون قرمز و نور مرئی را محدود کرد. هرگز نباید سند مکتوب مقوایی را در معرض تابش مستقیم آفتاب قرار داد. در یک سالن مطالعه، شدت تابش نور نباید از ۱۰۰ لوکس تجاوز کند. مقدار روشنائی در مخازن کتاب باید چیزی میان ۵۰ و ۱۰۰ لوکس باشد. در خصوص اسناد مکتوبی که به نمایش گذاشته می‌شود، بخصوص باید مراقب بود که سطح روشنائی برای اسناد مقوایی رنگی از ۵۰ لوکس و ۱۵۰ لوکس برای اسناد مقوایی سیاه و سفید فراتر نرود.

۳. حفاظت مقوای تاریخی در برابر آلودگی هوا

در مؤسسات بزرگ حفاظت آثار تاریخی مجهز به دستگاه تهویه مطبوع، معمولاً یک واحد تصفیه نیز در کنار دستگاه تهویه وجود دارد. برای حذف ذرات جامد هوا، از فیلترهای پشم شیشه استفاده می‌شود. جذب گازهای آلوده‌کننده CO_2 و NO_2 به مدد فیلترهای زغال فعال یا ترکیب شده با گرانوله‌های سفال حاصل می‌شود. کارایی سیستمی که استفاده می‌شود، هرچه باشد به کنترل و تعویض مرتب فیلترها بستگی دارد.

در انبارهای بزرگ بایگانی و مخازن کتابخانه‌ها، جریان هوا از اهمیت بسیاری برخوردار است. بنابراین وجود یک سیستم مؤثر بادبزن برای جلوگیری از تشکیل کپه‌های هوای راکد و برای آن که هوا به راحتی در میان قفسه‌ها جریان یابد، ضروریست.

در هوایی که آلودگی زیاد ندارد و در مورد یک مجموعه کوچک، تنها باید دقت کرد که در اطراف کتب، هوا بتواند جریان یابد، اما هنگامی که آلودگی بالاست، بهتر آن است کتب را در قفسه‌ای بسته نگاهداری کرد. هر انبار بایگانی یا مخزن کتابخانه باید یک سرویس گردگیری در اختیار داشته باشد تا حداقل یکبار در سال لای اسناد را به کمک جاروی مکنده تمیز کنند. در واقع غبار روی اسناد و کتب را نباید جابجا کرد، بلکه باید به

کمک دستگاه مکنده، زدود. گاه لازم است این کار را با گردگیری دستی تکمیل کرد. اسناد ظریف و شکننده را تنها باید با دست تمیز کرد.

۴. حفاظت مقوای تاریخی در برابر عوامل بیولوژیکی

آسان‌ترین راه برای احتراز از خسارت ناشی از عوامل بیولوژیکی، جلوگیری از ورود آنها به انبارهاست. حشرات به طرق گوناگون به درون کتابخانه‌ها راه می‌یابند. حشرات بالدار از پنجره‌ها وارد می‌شوند. حشرات خزنده دهلیزهایی حفر می‌کنند یا از لابه‌لای مسیرهای کانالیزه ساختمان به درون می‌خزند. همچنین آنها ممکن است روی لباس مراجعه‌کنندگان در مواد و وسایل بسته‌بندی کتب و یا در کتبی قدیمی به شکل تخم یا شفیره وجود داشته باشند.

در انبارهای بزرگ مجهز، هرگونه دریافت عوامل بیولوژیکی ابتدا با ضد عفونی‌کننده‌ها و حشره‌کش، گندزدایی می‌شود تا با حذف تخم‌ها یا اسپرهای احتمالی خطر ورود حشرات و قارچ‌ها به داخل انبار به حداقل برسد، اما به هنگام بنای انبار نیز می‌توان برخی اقدامات احتیاطی را در نظر گرفت مثلاً همه ورودی‌ها (در، پنجره یا مجرای جریان هوا) را باید علیه ورود حشرات به توری ریز یا نابلن مشبک کشیده شده روی چارچوبی محکم، مجهز کرد. همچنین باید از جذب حشرات به وسیله غذا از سوی پرسنل و ارباب رجوع اجتناب کرد.

کنترل حرارت و رطوبت نسبی از عوامل اصلی کاهش رشد میکروارگانیسم‌هاست. رطوبت نسبی باید پایین‌تر از ۵۰ درصد باشد. در غیراینصورت خطر رشد آنها وجود دارد (در رطوبت نسبی ۶۰ درصد به بالا، مقدار آب موجود در کاغذ و مقوای ۵ تا ۸ درصد می‌رسد و این مقدار، رویش «اسپره‌های» قارچ‌ها را امکانپذیر می‌سازد). میزان روشنائی باید شدیداً تحت نظر باشد. نبودن کامل نور به شدت رشد میکروارگانیسم‌ها کمک می‌کند، اما نور زیاد نیز واکنشهای تخریبی درونی را در پی می‌آورد.

ضد عفونی کردن مواد کتابت و اسناد بایگانی باید پاسخگوی توقعاتی چند باشد. «اسپره» قارچ‌ها، نیز شفیره و تخم حشرات باید از بین برود. برای جلوگیری از نفوذ مواد شیمیایی به درون کتب یا اوراق استفاده از تکنیک‌های بسیار قوی همچون استفاده از حلال و اتوکلاو ضروریست.

۵. حفاظت مقوای تاریخی در برابر آتش‌سوزی، سرفت و عامل

تخریب انسانی

بکارگیری مصالح نسوز و نصب وسایل الکتریکی هشداردهنده بسیار مطمئن، از اساسی‌ترین کارها برای پیشگیری از خطرات آتش‌سوزی در مجموعه‌های کوچک و بزرگ است. همچنین انتظامات داخلی باید دقیق باشد و اتخاذ برخی از تدابیر امنیتی ضروریست از جمله: آتش خاموش‌کن، درهایی که بطور خودکار بسته می‌شود، ممنوعیت کشیدن سیگار در مخازن و مکان‌های نگاهداری اسناد، ممنوع بودن انباشتن کاغذ و مقوای مواد قابل اشتعال روی زمین.

تدابیری امنیتی، نصب پنجره مشبک، میله‌های آهنی در باتشیشه‌نشان و سیستم‌های هشداردهنده در محل‌های نگاهداری و یا مخازن کتب و آثار کاغذی و مقوایی یا کتابخانه از روش‌های اساسی حفاظت آثار مقوایی و کاغذی در مقابل سرفت است.

بکار گرفتن مدیران و موزه داران متخصص در امر نگاهداری آثار تاریخی، نیز بهره بردن از متخصصان مرمت آثار تاریخی، استفاده از چرخ دستی و بسته بندی های مناسب و نیز رعایت احتیاط کامل در هنگام حمل و نقل آثار مقوایی و کاغذی، ایجاد زوایای کُند و کنترل فشار مخرب بر مقوای کتب در قفسه بندی و پایه ها، بازآموزی و تقویت علمی و تجربی متخصصان مرمت آثار تاریخی و موزه داران، برای هر چه بهتر و علمی تر محافظت کردن آثار مقوایی و کاغذی، همچنین اتخاذ تدابیر امنیتی و نصب سیستم های کنترل کننده و هشدار دهنده برای جلوگیری از تخریب عمدی یا سهوی آثار توسط خاطشان، اشرار، وندالیسم ها و یا آشوب گران، از جمله مهم ترین تدابیر حفاظتی مقوای تاریخی در برابر عوامل تخریب انسانی است.

ب. مرمت مقوای جلد و جلد های مقوایی

از آزمایش غیر تخریبی صحافی و جلد کتب با استفاده از رادیو گرافی اشعه X این واقعیت که بیشتر مهارت ها و فنون صحافان و مجلدان قدیمی در محصول تمام شده، مشکل بوده که به چشم آیند و نیز تازگی و شادابی تزئینات خارجی و داخلی جلد کتاب گاهی در زیر آسیب ها و پونش های آلوده مخفی می مانده، وجود روشی برای ارزیابی غیر تخریبی از ویژگی های داخلی کتاب، همچون رادیوگرافی با اشعه X روزنه تازه ای برای حفاظت بهتر این ارزش ها گشوده است.

پس از ارزیابی انواع مختلفی از فیلم، رادیوگرافی های اشعه X از چند جلد کتاب قدیمی، توسط بخش تحقیقات آزمایشگاهی موزه هنرهای زیبای بوستون (۲۰) انجام شده است. زمان تأثیر از ۴۸ ثانیه بهترین نتایج را با استفاده از فیلم اشعه X پزشکی NSTT فراهم آورده است. در این آزمایش بعضی از ویژگی های جلد کتاب آشکار شده اند. کیفیت مواد مقوایی مورد استفاده که شامل آثار و بقایای قطعات به هم بافته شده و الگوهای پوشش بافته شده (عطف) و نیز شیوه دوخت عطف کتاب و نای عطف گرد شده بوده، به خوبی آشکار شده است. رادیوگرافی موقعیتی را فراهم آورده تا دریابیم که چه موادی و یا چه نوع مقوایی را صحاف در قسمت داخلی جلد مورد استفاده قرار داده است. اطلاعات دیگری از این وسیله تحقیقی که در توسعه و پیشرفت روش حفاظت و مرمت کاغذ و مقوای برای یک کتاب حائز اهمیت بوده، عبارت بوده از اطلاعاتی که می توانست محل و میزان دوخت های شکافته شده، آسیب های وارده بر کاغذ و مقوای روکش جلد، روش های جلد کردن و مواد بکار رفته و... را تعیین کند. (۲۱)

۳. استفاده از مقوای بدون لیگنین (Lignin-Free) در مرمت آثار مقوایی

طی گزارش نوشته آگروگوری، اس. یانگ (۲۲) و هلمن. دی. برجس (۲۳)، بر روی تعدادی از مقوای بدون لیگنین که شرکت «هلینگر» از «آرلینگتن ویرجینیا» (۲۴) آن را ساخته است، در آزمایشگاه حفاظت مؤسسه حفاظت کانادا (TAXCCI) از طریق استاندارد TAPPY مورد تجزیه و بررسی قرار گرفته است. این در حالی است که شرکت هلینگر ادعا کرده که مقوای سه لایه بدون لیگنین ساخته شده، از مقاومت نسبی بهتری نسبت به مقوای با لیگنین برخوردار است و برای مصارف حفاظت، مرمت، بسته بندی آثار ارزشمند و... که نیاز به مقاومت و دوام بیشتری دارند، مناسب است. لازم به ذکر است که وجود لیگنین در کاغذ

و مقوای نشان دهنده کیفیت پایین و فاقد دوام شیمیایی است. لیگنین، میزان تیرگی و ماتی و اکسیداسیون سلولز را تسریع می کند و در افزایش اسیدیت کاغذ و مقوای نقش اساسی دارد و به سهولت مقاومت فتوشیمیایی آنها را کاهش می دهد. بدیهی است با ساخت کاغذ و مقوای بدون لیگنین، روند تخریب فوقی کاهش یافته و نقش بسیار موثر در مقاومت و دوام آنها خواهد داشت.

نتایج آزمایش های CCI از طریق شناسایی و تعیین درصد لیف های موجود در نمونه مقوا، تعیین درصد لیف های حاوی لیگنین، استخراج مقدار لیگنین غیر قابل انحلال اسیدی، تشخیص لیاف غیر آلی، پوشاننده ها (۲۶) مات کننده ها با بررسی اجزالی طیف های حاصله از انرژی اشعه X و میکروسکپ الکترونی و نیز آزمایش های مقطعی دیگر، عدم وجود لیگنین و با مقدار بسیار ناچیز آن را در نمونه مقوای ارائه شده، نشان داده است.

نتایج گویای آن است که در صورت عدم وجود بافر، استحکام الیاف NNSC در مقوای هلینگر ممکن است بهتر از استحکام الیاف در حامل خمیر چوب تر مومکانیکی مقوا باشد. کرنات کلیسم بافر، احتمالاً میزان استحکام را بالا میبرد. با وجود این و بر اساس نتایج آزمایش های بدست آمده، مؤسسه CCI استفاده از مقوای بدون لیگنین هلینگر را برای مجموعه های بایگانی و حفاظت به شرط احتیاط توصیه کرده است. (۲۷)

۴. تکنیک و مرمت آثار مقوایی کار تاپستا (۲۸)

«ادیت توره نویسنده مقالی در همین خصوص در قالب گزارشی از مرمت یک قباب تصویر مربوط به قرن هجدهم از جنس مقوا که در یکی از صومعه های ایتالیا موجود بوده، به بررسی تکنیک ساخت مقوای کار تاپستا و سپس شیوه حفاظت و مرمت آن پرداخته است.

مقوای کار تاپستا یا خمیر کاغذی که از نوع اولین مقوای مورد استفاده در تجلید، جعبه سازی، نقاب سازی، قاب سازی و برجسته سازی در اروپا بوده، به طور کلی از حویله کاغذ که از کاغذ های بی ارزش و کهنه ساخته می شده با و یا بدون اضافاتی از گچ، گچ سفید، خاک رس، چسب (سپرش)، لاستیک، آهار و یا همچنین اضافه کردن موی حیوانات، کتان، رشته های کف که به صورت روغن مالی شده فشرده می گردیده اند و در درجه حرارت های بالا خشک می شده اند. در این مورد جریان خرد کردن (له کردن) که به زبان ایتالیایی اصطلاح «استار» (۲۹) می باشد، نقش مهمی را ایفا می کند، زیرا در هنگام خرد کردن، رشته ها از همدیگر باز می گردند. اولین دستور طرز تهیه این نوع محصول تولیدی در یکی از صومعه ای شهر «نوربرگ» به تاریخ ۱۴۷۰ میلادی به ثبت رسیده و می تواند اینگونه خلاصه گردد: تکه پاره های کوچک کاغذ را در آب می خیسانیده، سپس آن را خرد کرده به مدت دو ساعت آن را می جوشانیده، پس از آن آبکشی (صاف) کرده و آن را به صورت فالی تحت فشار قرار می داده اند، بعد آن را با فرچه محکم (زمخت) و دستمال گرم حالت می داده (به کمک ضربه های ضعیف) و سپس می گذاشته اند تا خشک شود. این روش تهیه ساده ترین شکل تولید این محصول مقوایی می باشد و می تواند فقط جهت تهیه اشیای کوچک بکار گرفته شود. (۳۰)

دومین شیوه تهیه این ماده مقوایی که اصیل تر می باشد، از روی هم قرار دادن طبقات منفرد کاغذ می باشد که به صورت برگ برگ و لایه به

لایه به همدیگر چسب زده می‌شده‌اند و نیز به یک شکل خاص فشرده می‌گردیده‌اند و با اینکه بوسیله یک ابزار به آن شکل داده می‌شده است، (۳۱) در یک طرز تهیه دیگر که به عنوان راهنمای تهیه از طرف هیرادران مارتین در سال ۱۷۲۵ میلادی ابداع شده، تا تعداد چهل طبقه از مواد مذکور را در چسب غوطه‌ور می‌کرده‌اند و در ورقه‌های نازک کاغذ در یک قالب چوبی بر روی هم می‌چسبانده‌اند. به طور عمده می‌توان از این نوع مقوای فوطی (جعبه)، صندوق‌های کوچک جواهرات، نقاب‌ها و قاب‌های عکس تهیه کرد. (۳۲)

شیء مورد حفاظت و مرمت، قاب نقاشی (به ابعاد ۸۹×۱۳۲ سانتی متر) موجود در یکی از صومعه‌های ایتالیا است که مقوای کارتابستا، قسمت میانی آنها را تشکیل می‌دهد و دارای پیچیک‌هایی از گل و برگ‌ها می‌باشد و از دو عدد حاشیه باریک از جنس چوب احاطه شده و بر روی هسته چوبی محکم گردیده است. برای ساخت آن از تکنیک چندین لایه چسباندن کاغذ به ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر استفاده شده و بدین وسیله نوارهایی از نض برجسته مجوف ایجاد شده که تا ۷۲ سانتی‌متر طول و هر کدام ۱۲ سانتی‌متر عرض و ۲ سانتی‌متر ارتفاع دارند. مقوای کارتابستا بطور چسبیده با خمیر خاک رس سفیدرنگ (کائولن) به عنوان بطانه و فلز برنج مطلقاً شده، مقرر گردید به منظور استحکام بخشی و تکمیل و پر کردن قسمت‌های خالی که در اثر خوردگی حشرات و یا ضربات احتمالی ایجاد شده، مرمت گردد.

قاب این اثر هنری که ساختار آن از فلز برنج می‌باشد، در اثر اکسیداسیون و نیز کیفیت‌شدگی به‌طور شدید تیره شده و تغییر رنگ سبز نیز مشاهده شده و بعضی از قسمتهای آن از قسمت زیرین جدا شده است. روشی که برای حفاظت و مرمت این شیء ابداع و تعیین گردیده، تمیزکاری سطح فلز برنج که در اثر اکسیداسیون تغییر رنگ داده بوسیله آمونیاک و یا اتیل استات انجام شده است. جهت حفظ، نگهداری و مرمت ماده مقوایی کارتابستای این قاب و پر کردن داخل حفره‌ها و یا کمبودها، مخلوطی از متیل سلولوز یا پلی‌وینیل استات (پلاناقل BB Sup ۳۳) و الکل صحتی و ماده‌ای برای کاستن کشش این مخلوط از قسمت پشت به ماده مقوایی کارتابستا مالیده شده است. پس از خشک شدن این مخلوط بر روی مقوای قسمت‌های خالی با خمیر کاغذ پر شده و شکل گرفته‌اند. برای این منظور کاغذ زاپنی با آب در مخلوطکن خمیر شده و به آن قدری متیل سلولوز اضافه گردیده است. جهت ایجاد قابلیت شکل‌گیری بهتر با اضافه نمودن گچ (بولونزه ۳۴) (نوعی گچ مخصوص) خمیر حجمی قابل شکل‌گیری ساخته شده است. بدین ترتیب کار حفاظت و مرمت یکی از آثار خلق شده با مقوای کارتابستا با روش مذکور با موفقیت به پایان رسیده است و می‌تواند در موارد مشابه از این روش استفاده گردد. (۳۵)

۴. برداشتن (جدا کردن) لایه‌های فرسوده کاغذ و یا مرمت‌های اشتباه قدیمی در مقوای کاغذ چسبانده یا وصلی

در یک مقوای وصلی ممکن است به دلایل مختلف لایه‌های رویین در اثر آسیب دیدن، فرسوده شده یا مرمت‌اشتباهی روی آن انجام گرفته که خود می‌تواند باعث تخریب بخش‌های زیرین مقوای گردد، یا لایه‌های رویین مقوای لایه‌هایی از جنس کاغذهای نامرغوب تشخیص داده شده و ... نیاز به برداشتن یا جدا کردن لایه‌های رویین و یا حتی چند لایه از زیر

مقوای باشد. این دلایل ممکن است هم در مقوای کاغذ چسبانده بکار رفته در جلد کتاب باشد و هم در مقوای وصلی که روی آن نقاشی شده یا نقاشی چسبانده شده و یا به صورت مربع دارای آثار خوشنویسی یا تزیینات ویژه (مثل تذهیب، تشعیر، دندان موشی، طلاکاری، ...) باشد. در چنین شرایطی بهتر است لایه موردنظر از طریق استفاده از آب ولرم یا قلم‌مو یا استفاده از بخار آب و صرف زمان لازم و به کمک روش مکانیکی به آرامی جدا گردد. در صورت موفقیت‌آمیز نبودن این روش، شیوه استفاده از آنزیم‌ها مانند α -amylase برای جدا کردن کاغذهایی که با نشاسته چسبانده شده‌اند، Trypsin برای برداشتن کاغذهایی که با چسب‌های پروتئینی چسبانده شده‌اند و n -methyl-2-pyrrolidone برای جدا کردن کاغذهایی که با چسب آرد متصل شده‌اند، بهترین روش برای این منظور است. (۳۶)

۵. شیوه‌های مرمت سنتی مقوای جلد‌های کتب و مرقعات

جلد‌هایی که مقوای داخلشان از مقاومت نسبتاً ضعیفی برخوردار است ولی همچنان قابل استفاده می‌باشد را به کمک چند لایه لعاب سریشم به صورت تزریق و یا به وسیله قلم‌مو تا حدودی آن را تقویت می‌کنند و پس از خشک شدن کامل روی همان مقوای باروکش قدیمی (در صورت سالم ماندن) و به همان شیوه قدیمی می‌پوشانند.

در صورتی که بخشی از مقوای جلد شکسته شده و یا به نحوی از بین رفته است و مقوای موجود نیز هنوز مقاومت نسبی لازم را دارد، برای پر کردن جای کمبود، کمی بیشتر از اندازه کمبود مقوای جلد را از مقوای فشرده جدید مرغوب و حتی الامکان بدون اسید و مقاوم می‌برند و یا به اندازه گفته شده یا چسباندن چند لایه کاغذ نازکی که به ضخامت مقوای اصلی جلد برسد را ساخته و دقیقاً به اندازه کمبود مقوای جلد و نیز به قدر افزودن آن قسمتی که باید گوه‌سازی یا کوم و زیانه شود، می‌برند. سپس به اندازه حدود ۲ تا ۳ سانتی‌متر زیانه (گوه مثبت) از طرف مقوای الحاقی و ۲ تا ۳ سانتی‌متر کوم یا فرورفتگی (گوه منفی) از طرف مقوای اصلی جلد (از قسمت ضخامت) یا نهایت دقت بریده می‌شود. سپس با ظرافت دو مقوای به کمک چسب به هم متصل می‌شوند و پس از خشک شدن زیر فشار، دو سطح زیر و روی مقوای (آن قسمتی که مقوای به هم متصل شده‌اند) یک یا دو لایه کاغذ مقاوم می‌چسبانند، بعد روکش جلد را بر آن می‌پوشانند. چنانچه روکش جلد اصلی، روغنی است، لازم است کار وصلی و بازسازی جلد دقیقاً مانند مراحل ساختن جلد روغنی، انجام گیرد. البته دیده شده است بعضی از مرمتگران جلد، به جای کوم و زیانه یا گوه‌سازی مقوای از بست‌های فلزی مثل ورق کوچکی از حلب، برنج، استیل و یا بست چوبی و یا بست‌هایی از جنس پلاستیک فشرده، پلکسی گلاس، فیلم رادیولوژی، کاتوچو و مقوای فشرده نیز استفاده کرده‌اند، اما شیوه کوم و زیانه یا گوه‌سازی با مقوای مشابه، نتیجه بهتری از نظر زیبایی، یکدستی و مقاومت داده است.

در صورتی که مقوای جلد به طور کامل سست و فرسوده شده باشد و اصلاً مقاومت لازم را نداشته باشد، به ناچار مقوای جلد را کاملاً عوض می‌کنند و یک مقوای جدید فشرده، با مقاومت خوب و ضخامت مناسب و حتی‌المقدور بدون اسید که می‌توان هم از مقوای خمیر کاغذی انتخاب کرد و هم مقوای کاغذ چسبانده یا وصلی ساخت، جایگزین می‌کنند که این کار را در اصطلاح کاغذگران و ورآقان «نقل کردن» جلد می‌گویند.

۲۶. Hofinger Coposition of Arlington Virginia.
 ۲۷. Canadian Conservation Institute.
 ۲۸. Coating.
 ۲۹. Abbey Newsletter, Oct. ۲۷ - Young, Gregory. S and Burgess, Helen. D., "Lignin in a
 ۱۹۸۹, V. ۱۳, No. ۶, P. ۱۰۶-۱۰۹. Paperboard Advertised as Lignin Free
 ۳۰. Cartapesta.
 ۳۱. Pestare.
 Kunstbuch). ۳۰ - Ploss, E., Ein Buch von Alten Farben, München ۱۹۶۷, S. ۱۱۶
 (Nunthesiger
 Wien, ۱۹۲۶, S. ۶۶۷-۶۷۱. Rathe. K., Ein Architektur - Musterbuch der Spalgotik,
 (Rezept für Mehlaggen Cartapesta ۱۵. Jh.) in: Festschrift der Oester. Nationalbibliothek,
 ۶۶-۶۸۹, Abt. ۱
 Band. ۱۶, ۳۲. Thema, Zum Papier und Graphik, " Zur Technik und
 Wien, ۱۹۹۶, P. ۱۶۵. Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter,
 ۳۳ - Planatol 88 Sup.
 ۳۴ - Bolognaer.
 ۳۵. با استفاده از مقاله:
 Restauratorenblätter, Tours, Edith, " Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta"
 und Graphik, Wien, ۱۹۹۶, P. ۱۶۵ - ۱۶۸. (Technique and Restoration of Cartapesta),
 Band ۱۶, Zum Thema, Papier
 P. ۱۵۶-۱۶۲, ۳۶. Agrawal, D.P., Conservation of Manuscripts and Painting of South
 - and Asia, Bullenworthe, ۱۹۸۶,

نتیجه

مقالی که از نظر گذشت، حاصل سه سال تلاش بی‌وقفه نگارنده می‌باشد که در قالب کتاب تدوین گردیده است. از آنجایی که این مختصر خود چکیده و نتیجه پژوهش می‌باشد، ذکر مجدد آن سخن به دراز است. لذا تنها بدین اشاره بسنده می‌شود که با توجه به ارزش و نفاست جلدهای کتب و مرقعات اسلامی و به ویژه ایرانی، پرداختن به این مقوله نه چندان آشنا در نزد متخصصان حفاظت و مرمت، به هدف دستیابی به شناختی بیشتر و بررسی و گزینش شیوه‌های علمی تر حفاظت و مرمت میراث فرهنگی مکتوب، بسی هدایتگر و راهگشا خواهد بود. امید است چاپ این کتاب سعادت اقبال و انجام رسالت مورد انتظار جامعه حفاظت گران و مرمتگران، موزه داران، کتابخانه داران، مراکز اسناد علمی و فرهنگی، مدیران میراث فرهنگی و مجموعه داران فرهنگی دولتی و خصوصی را فراهم آورد و راهگشای خوبی برای دست‌اندرکاران حفاظت این بخش از میراث فرهنگی باشد.

منابع و مأخذ:

۱. اسموک، گری، ۱۳۷۶، تکنولوژی حصر و کاغذ، ترجمه دکتر سیداحمد میرشکرانی، ج ۱ و ۲، حوزه معاونت، پژوهشی دانشگاه پیام نور، چاپ اول، تهران.
 ۲. افشار، ایرج، ۱۳۵۷، صحافی از نگاه فرهنگ و تاریخ، صحافی سنتی، مژ دآوری ایرج افشار، کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران، شماره ۳۶، مهر-تیران، ۳۳.
 ۳. افشار، ایرج، ۱۳۷۶، کتاب آرای در تمدن اسلامی، بیست و چهار.
 ۴. همان مقال، ص ۹۲ و ۹۳.
 ۵. Cadapesta.
 ۶. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien, ۱۹۹۶, P. ۱۶۵.
 ۷. "Carta, Cartoni" (Paper and Cardboard), Provincia di Padova Informazioni, No. ۱۶, ۲۲-۲۳.
 ۸. "Carta, Cartoni" (Paper and Cardboard), provincia di padova Informazioni No. ۷ - Catro, Giuseppe, ۱۹۸۶, ۱۶, ۱۱-۱۳ Settembre.
 ۹. "Nondestructive Examination Using Radiography for a Craft", Technology of Bookbinding: Conservation, Vol. ۷, No. ۶, Summer, Documentation of a Craft, München. ۹ Ploss, E., ۱۹۶۷, Ein Buch von Alten Farben, der Oester, Nationalbibliothek, ۱۰ - Rathe. K., ۱۹۲۶, Ein Architektur-Musterbuch der Wien. Spalgotik, in: Festschrift
 ۱۱. Thema, Zum, ۱۹۹۶, Papier und Graphik, " Zur Restaurierung von cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۲. Tours, Edith, " Zur Technik und von cartapesta", (Technique and ۱۲. Restauration von Cartapesta), Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۳. Young, Gregory. S and Burgess, Helen. D., ۱۹۸۹, " Lignin in a paperboard
 ۱۴. Agrawal, D.P., ۱۹۸۶, Conservation of Manuscripts and Painting of South
 ۱۵. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۶. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۷. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۸. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۹. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۲۰. Boston Museum of Fine Arts.
 ۲۱. با استفاده از مقاله:
 " Nondestructive Examination of Bookbinding: Conservation, Vol. ۷, No. ۶, Summer ۱۹۷۷, P. ۳۶-۳۹. Using Radiography for Documentation of Conservation,
 ۲۲. Gregory. S. Young.
 ۲۳. Helen. D. Burgess.

پی نوشتها:

۱. کتاب مذکور به زودی توسط حوزه معاونت پژوهشی سازمان اسناد ملی ایران چاپ خواهد شد.
 ۲. افشار، ایرج، ۱۳۷۶، کتاب آرای در تمدن اسلامی، بیست و چهار.
 ۳. همان مقال، ص ۹۲ و ۹۳.
 ۴. Cadapesta.
 ۵. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien, ۱۹۹۶, P. ۱۶۵.
 ۶. "Carta, Cartoni" (Paper and Cardboard), Provincia di Padova Informazioni, No. ۱۶, ۲۲-۲۳.
 ۷. "Carta, Cartoni" (Paper and Cardboard), provincia di padova Informazioni No. ۷ - Catro, Giuseppe, ۱۹۸۶, ۱۶, ۱۱-۱۳ Settembre.
 ۸. "Nondestructive Examination Using Radiography for a Craft", Technology of Bookbinding: Conservation, Vol. ۷, No. ۶, Summer, Documentation of a Craft, München. ۹ Ploss, E., ۱۹۶۷, Ein Buch von Alten Farben, der Oester, Nationalbibliothek, ۱۰ - Rathe. K., ۱۹۲۶, Ein Architektur-Musterbuch der Wien. Spalgotik, in: Festschrift
 ۹. Thema, Zum, ۱۹۹۶, Papier und Graphik, " Zur Restaurierung von cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۰. Tours, Edith, " Zur Technik und von cartapesta", (Technique and ۱۲. Restauration von Cartapesta), Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۱. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۲. Young, Gregory. S and Burgess, Helen. D., ۱۹۸۹, " Lignin in a paperboard
 ۱۳. Agrawal, D.P., ۱۹۸۶, Conservation of Manuscripts and Painting of South
 ۱۴. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۵. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۶. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۷. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۸. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۱۹. "Zur Technik und Restaurierung von Cartapesta", Restauratorenblätter, Band. ۱۶, Wien.
 ۲۰. Boston Museum of Fine Arts.
 ۲۱. با استفاده از مقاله:
 " Nondestructive Examination of Bookbinding: Conservation, Vol. ۷, No. ۶, Summer ۱۹۷۷, P. ۳۶-۳۹. Using Radiography for Documentation of Conservation,
 ۲۲. Gregory. S. Young.
 ۲۳. Helen. D. Burgess.