مطالعه فن شناسی نقشه قالی دو منطقه اصفهان و کرمان

(بررسی یک نمونه از هر منطقه[1])

حمید فرهمند بروجنی

عضو هیات علمی دانشگاه هنر اصفهان

محمدجواد نجفیان

کارشناسی ارشد مرمت اشیای تاریخی و فرهنگی دانشگاه هنر اصفهان

گلجام

فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی فرش ایران

شماره سه

تابستان ۱۳۸۵

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

چکیده

حفظ و نگهداری نقشه های قالی تابع تدوین طرح حفاظتی، مرمتی و علمی مناسب و دقیق آنهاست. مطالعات پژوهشی و فن شناسی درباره نقشه های قالی دو منطقه اصفهان و کرمان با هدف کلی دستیابی به یک طرح جامع و دقیق برای حفظ و مرمت آنها انجام گرفته است. در این پژوهش علاوه بر تفاوتهایی در تکنیک اجرای نقشه قالی دو منطقه، بر اساس مشاهده میکروسکوپی نوع الیاف کاغذ نقشه بدون تکیه گاه کرمان از چوب درختان کاج و صنوبر، الیاف مقوا و کاغذ نقشه قالی مقوایی کرمان از چوب درختان کاج، هملاک، سرو خمره‌ای، سرو نوئل و صنوبر و الیاف کاغذ نقشه قالی اصفهان از چوب درختان زبان گنجشک سفید و کاج شناسایی شد. نوع رنگهای به کار رفته در رنگ آمیزی نقشه قالی بدون تکیه گاه کرمان ونقشه قالی اصفهان طبق آنالیز عنصری SEM و طیف FTIR تعیین گردید. بنابراین نوع رنگهای سرمه‌ای- مشکی، آبی، مشکی، قرمز و مرکب مشکی شطرنجی (با دست و چاپی) آلی است و سایر رنگهای به کار رفته از نوع معدنی است. رنگ سفید ترکیبی در نقشه کرمان سفیداب شیخ (سفید سرب) و رنگ سفید و سفید ترکیبی نقشه قالی اصفهان (به جز رنگ آبی روشن) سفیداب روی (سینکا) شناسایی گردید.

واژگان کلیدی

فن شناسی، نقشه قالی، کاغذ، رنگ، رنگدانه

مقدمه

نقشه‌های قالی به جا مانده از گذشتگان، پیام آور فرهنگ و تمدن گذشته سرزمین ماست. حفظ و نگهداری نقشه‌های قالی به دلیل جنبه‌های فرهنگی، تاریخی، هنری و تکنیکی آن بسیار مهم و حساس است. استفاده از علوم و فنون آزمایشگاهی مدرن و به کارگیری متخصصان مربوط برای بررسی چگونگی ساختار نقشه‌های قالی و شناسایی و تجزیه و تحلیل تکنیک اجرای آنها با برنامه ریزی اصولی در نگهداری، حفاظت و مرمت آگاهانه این مواریث ارزشمند فرهنگی معنوی، زیبا و دلنشین ثمربخش خواهد بود.

با توجه به اینکه نقشه قالی دستباف مختص به فرهنگ و هنر ایرانی است، درباره مطالعه فن شناسی آن در ایران با دیگر کشورها پژوهشی صورت نگرفته و تحقیقات گذشته درباره کاغذ، به ویژه در رشته مرمت در ایران، اغلب مربوط به کاغذهای دست ساز و در حیطه مرمت کتب و نسخ خطی بوده است و ساختار شناسی نقشه های قالی و الیاف کاغذ آنها- که اغلب از کاغذهای ماشینی با خمیر چوب است- بررسی نشده است. مطالعه فن شناسی این پژوهش با تکیه بر تکنیک اجرای نقشه قالی ۱/۲ بدون تکیه گاه پشتیبان کرمان با طرح افشان، طراحی شده توسط شیخ حسین در سال ۱۹۲۸ میلادی برای شرکت قالی شرق (OCM) و نقشه ۱/۴ با تکیه‌گاه مقوایی کرمان با طرح گل فرنگ کف ساده با قدمت حدود هفتاد سال و طراح نامعلوم و نیز نقشه ۱/۴ قالی با تکیه گاه تخته سه لا (صندوق چای) اصفهان با طرح لچک و ترنج محسوب به حاج میرزا آقا امامی و قدمت حداقل هفتاد سال انجام گرفته است.

بستر و تکیه گاه نقشه‌های قالی دو منطقه برای طراحی و رنگ آمیزی نقشه‌های قالی کاغذ است، ابتدا کاغذ و مواد تشکیل دهنده آن مورد بررسی قرار می گیرد:

۱. کاغذ و مواد تشکیل دهنده آن

کاغذ را می‌توان از ماده لیفی سلولزی که کوبیده، خرد یا ریشه ریشه شده، به دست آورد. این مواد می‌تواند کنف، کتان، پنبه، کهنه پارچه‌هایی از همین اجناس، کاه، پوست درختان، چوب و یا به طور کلی، همه گیاهان روی کرة زمین باشد.(۲)

مواد اولیه‌ای را که در ساختن کاغذ مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

۱.مواد سلولزی، ۲. عوامل چسبنده ۳. مواد اضافی

مواد سلولزی را به صورت مستقیم یا غیر مستقیم از گیاهان می‌گیرند. گیاهان یک ساله نظیر پنبه، کتان، شاهدانه و کنف، دارای الیاف سلولزی نسبتاً خالصند. در میان درختان، مخروطیان (کاج، سرو، و غیره) نسبت به درختان پهن برگ (چنار، سپیدار، تبریزی و...) مقدار زیادتر سلولز تولید می‌کند. چوب در کنار سلولز خالص یا سلولز آلفا شامل مواد دیگری است که اهم آنها عبارت است از: لیگنین و همی سلولزها (سلولزهای بتاو گاما).

«فرمول شیمیایی سلولز، $(C_6H_{10}O_5)_n$ است که در آن n، تعداد واحدهای تکرار شونده قندی یا درجه پلیمرشدگی (DP) است. بسته به منبع سلولز و عملیاتی که روی آن انجام می‌شود، مقدار n تغییر می‌کند. درجه پلیمرشدگی میانگین وزنی اغلب الیاف مناسب برای کاغذسازی، در

فصلنامه
علمی پژوهشی
انجمن علمی
فرش ایران
شماره سه
تابستان ۱۳۸۵

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

گستره ۶۰۰ تا ۱۵۰۰ است.(۳)»

خواص مواد سلولزی به درجه پلیمریزاسیون مولکولهای سلولز بستگی دارد. با کاهش وزن مولکولی، استحکام الیاف سلولزی صدمه می‌بیند و بتدریج از بین می‌رود.

شماری از پلی ساکاریدهای کوتاه زنجیر- که مجموعاً همی سلولزها نامیده می‌شوند- نیز بخشی از ساختار چوبی گیاه را تشکیل می‌دهند. مولکولهای همی سلولز گرایش زیادی به تشکیل اتصالات هیدروژنی دارند. آنها بسیار جاذب آب و متصل شونده هستند.

علاوه بر سلولز و همی سلولز، گیاهان چوب‌دار، ماده‌ای با ویژگی پلیمری ضعیف و بی شکل نیز دارند که لیگنین نام دارد. نقش اصلی لیگنین تشکیل لایه بین سلولی (لایه بیرونی لیف) است که الیاف را به هم می‌چسباند. در بقیه اندامهای لیف نیز مقدار کمی لیگنین وجود دارد.

«عوامل چسبنده موادی هستند که برای جلوگیری از ماهیت جذب رطوبت کاغذ به آن اضافه می‌شوند. در واقع باید کاغذ را با عوامل چسبنده‌ای پوشاند که اثر چاپ یا دست نوشت را ممکن سازد. کاغذ فاقد عامل چسبنده، مرکب را به سرعت جذب می‌کند و این امر کاغذ را لکه دار می‌سازد.(۴)»

منظور از مواد اضافی، مواد معدنی بسیار ریزی است که در خلال الیاف سلولز جای می‌گیرند و جاهای خالی را پر می‌کنند. استفاده از آنها برای این نیست که به کاغذ وزن و سنگینی بدهد، بلکه هدف این است که کاغذ سفید شود و نور را از خود عبور ندهد. به علاوه، این مواد اضافه شده، سطح کاغذ را صاف و صیقلی می‌کند تا کار چاپ روی آنها بهتر صورت پذیرد؛ اما وجود این مواد از شمار اتصالات میان فیبریلهای سلولز می‌کاهد و مقاومت کاغذ را تضعیف می‌کند.

تمام این مواد اضافه شده [به خمیر کاغذ] مواد معدنی طبیعی هستند، گرچه می‌توان از مواد مصنوعی نیز استفاده کرد. در میان مواد اضافی طبیعی می‌توان به کائولن (سیلیکات هیدراته آلومینیم)، ژیپس (سولفات کلسیم)، تالک (سیلیکات منیزیم) و گچ (سولفات کلسیم)، و در میان مواد مصنوعی، به استفاده از اکسید تیتان، کربنات کلسیم مصنوعی و سولفات باریم اشاره کرد.

۱-۱ روشهای تهیه خمیر کاغذ

خمیرسازی فرایندی است که به وسیله آن چوب یا دیگر مواد خام لیگنو سلولزی به یک توده لیفی تبدیل می‌شود؛ به بیان دیگر، خمیرسازی فرایندی است که بر اثر آن، پیوندهای درونی ساختار چوب می‌شکنند. این کار را می‌توان به طور مکانیکی، شیمیایی و نیمه شیمیایی (یعنی تلفیقی از عملیات شیمیایی و مکانیکی) طبقه بندی کرد.

۱-۲ آماده سازی سطح کاغذ

آماده سازی سطح کاغذ شامل آهاردهی، پوشش دهی و اتوزنی تکمیلی است.

عملیات آهاردهی سطح کاغذ عمدتاً به منظور مقاوم ساختن کاغذ در برابر نفوذ آب و محلولهای آبی انجام می‌شود. با این عملیات، ویژگیهای دیگر سطح کاغذ نیز بهبود می‌یابد و برخی از خواص فیزیکی آن بهتر می‌شود. فناوری رو به پیشرفت چاپ و بسته‌بندی، نیاز به بهتر

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

ساختن سطح کاغذ را دو چندان کرده است. برای پاسخگویی به این نیازها، سطح بسیاری از کاغذها را با ترکیبهای شیمیایی متفاوتی اندود می‌کنند تا سفیدی، صافی، رنگ، چاپ پذیری و درخشش آن بهبود یابد؛ پوشش دهی را می‌توان در ماشین‌های کاغذسازی یا خارج از آن انجام داد.

یک اتوزن تکمیلی معمولی، متشکل از تعدادی استوانه است که به طور عمودی قرار گرفته و یک در میان از فلزی سخت و یک ماده نرم (مواد لیفی فشرده) ساخته شده‌اند. کاغذ از یک پایه به سوی استوانه بالایی هدایت می‌شود و از شکافهای متعدد می‌گذرد و از پایین خارج شده، به طرف واحد جمع‌کننده کاغذ می‌رود. با کوتاه کردن فاصله‌ها، سعی می‌شود تماس کاغذ با هوا کمتر شود، پدیده‌ای که می‌تواند سبب ایجاد چین و چروک در محصول شود.

۲. کاغذ طراحی

امروزه کاغذهای طراحی - که مورد استفاده طراحان و نقاشان قرار می‌گیرد- دارای انواع مختلفی است که مهم‌ترین ویژگی آنها تناسب خانه‌های جدول و رجشمار آن با طرح فرش است. کاغذهای شطرنجی به دو دسته تقسیم می‌شود:

۱. کاغذهای نقشه فارسی باف که تعداد گره آن در هر شش و نیم سانتیمتر رجشمار قالی محاسبه می‌شود.

۲. کاغذهای نقشه ترکی باف که تعداد گره آن در هر هفت سانتیمتر رجشمار قالی محاسبه می‌شود.

کاغذهای طراحی مورد استفاده طراحان، بسیار متفاوت و معمولاً از بیست رج شروع می‌گردد و دارای انواع ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵، ۵۰، ۵۵ و ... است. ایجاد شبکه‌های چهارخانه و در اصطلاح به جدول آوردن سطوح کاغذ، از زمان ورود صنعت چاپ به ایران بیش از نیمی از زمانی را که طراحان صرف آماده ساختن کاغذ طراحی می‌نمودند، کاهش داد. اگرچه صنعت چاپ از اواسط دوران قاجار به ایران راه یافت، استفاده از آن در کار آماده‌سازی کاغذهای طراحی و مدرج نمودن آن دیر آغاز شد. بر اساس قدیمترین نقشه‌های فرش باقیمانده، احتمالاً فاصله سال‌های ۱۳۱۰ هجری شمسی به بعد، صنعت چاپ برای جدول نمودن کاغذ طراحی فرش به کمک طراحان آمد؛ اما قبل از آن، این کار توسط دست و استفاده از قلم فلزی و مرکب و بهره‌گیری از یک خط‌کش بلند میسر بود. مهارت و دقتی که خط کشی و جدول‌دار شدن کاغذهای طراحی قالی نیاز داشت، باعث شده بود که در کنار هنرمندان طراح و نقاش فرش، عده‌ای اختصاصاً به کار جدول‌کشی نقشه فرش بپردازند.

نقشه‌های قالی بر روی کاغذهای طراحی در اندازه‌های تمام قد، ۱/۲، ۱/۴ و ۱/۸ ابعاد قالی کشیده می‌شوند.

۳. مرکب

در شطرنجی کردن دستی یا چاپی کاغذهای طراحی نقشه قالی و دست نوشته‌ها و توضیحات اطراف نقشه‌ها، از مرکبهای سیاه و رنگی و مرکبهای چاپ استفاده می‌شده است.

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

۴. طرح و رنگ در نقشه قالی

به طورکلی نقشه قالی به مجموعه‌ای از طرح و رنگ و نقطه‌گذاری گفته می‌شود که با استفاده از آن، قالی با دقت و وسواس بافته می‌شود. در این مقوله از هنر انسانهایی سخن به میان می‌آید که جامه رنگارنگ بر تن گلهای شاه عباسی، بوته‌ها، اسلیمی و برگها می‌پوشانند تا در هنگام تولید قالی، بیننده غرق در دریایی از رنگهای سحرآمیز گردد و اوج هنر ایرانی را به تماشا و تحسین بنشیند.

از لحاظ جنبه هنری، بیشترین بار بر دوش طرح و رنگ‌آمیزی نقشه قالی است به طوری که می‌توان گفت شالوده اصلی هر فرشی طرح و رنگ آن است. آن چه در درجه اول برای خریدار اهمیت دارد، رنگ و ظاهر قالی است.

ایران را زادگاه طراحی نامیده‌اند؛ زیرا طراحی به خصوص طراحی قالی، نوعی هنر است که ایرانیان در آن موهبت خداداد و بصیرت و ادراک خاصی دارند. آن‌ها به طور غریزی قادرند به هر موضوع یا نظریه‌ای شکل دهند و از آن طبق قواعد و آیینهای پذیرفته شده، طرح یا نقشه‌ای تهیه کنند.

اجزای تشکیل دهنده طرح فرش عبارت است از: نقش زمینه و حاشیه. حاشیه، متن اصلی قالی را در بر می‌گیرد و معمولاً از نقوش زمینه الهام می‌گیرد. هر اندازه که زمینه فرش پر نقش و نگارتر باشد، حاشیه نیز از نقش و نگار بیشتری برخوردار می‌شود.

رنگ‌آمیزی و نقطه چین کردن طرحهای فرش از ارکان تهیه فرش نقشه فرش است.

۴-۱ طراحی نقشه قالی در اصفهان

فرش اصفهان یکی از برجسته‌ترین و ممتازترین فرشهای ایران است. فرش این منطقه تجسم کامل آن نوع نقوش و طرحهایی است که به آن‌ها نقوش سنتی گفته می‌شود و ریشه در طراحی کهن و سنتی ایران دارد.

متداول‌ترین شکل نقوش سنتی، لچک و ترنج است که با ترکیبات مختلفی از گل و اسلیمی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از نقشهای معروف اصفهان، می‌توان به نقشهای لچک و ترنج، اسلیمی، لچک و ترنج افشان، شکارگاه، طرح گنبد، چوگان، نقش گلدان، درختی و گل و پرنده و بعضاً منظره‌سازی (با تأثیر از مینیاتورهای ایرانی) اشاره کرد.

۴-۲ طراحی نقشه قالی در کرمان

شهرتی که قالی کرمان در سراسر دنیا از آن برخوردار است، بیش از هرچیز مربوط به در هم آمیختن موفقیت‌آمیز طرح و رنگ است. بافت قالی در تمایز و تشخص قالی کرمان کمتر از این دو عامل، یعنی طرح و رنگ مؤثر واقع گردیده است.

تطور و تکامل نقشهای کرمان، دارای چندین دوره تاریخی متمایز است که به ترتیب عبارتند: از عصر ترمه، عصر بهارستان، عصر بازگشت و عصر گوبلن.

مهم‌ترین طرحهای مورد استفاده در قالیهای کرمان، از گذشته تا به امروز، عبارت است از: سبزیکار، تصویری، طرحهای افشان به ویژه افشان شاه عباسی- که شاید بهترین آن‌ها حاصل دست قلم توانای طراحان خاندان شاهرخی باشد- نقوش قاب قرآنی، انواع درختی و

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

گلدانی تلفیقی، انواع گل فرنگ و گوبلنی.

۳-۴ رنگهای مورد استفاده در نقشه قالی

بر طبق بررسیهای به عمل آمده، در گذشته معمولاً از رنگهای گیاهی و رنگدانه‌های خالص استفاده نمی‌کردند. هنرمندان معمولاً ترجیح می‌دادند که برای رسیدن به آثار رنگ آمیزی زیرکانه تر، رنگینه‌ها و رنگدانه‌هایشان را مخلوط کنند. خلوص رنگ رنگدانه‌ها تابع دو عامل بود: قابلیت ماده معدنی اولیه و دقت در آماده سازی.

برخی از رنگدانه ها و رنگینه های مورد استفاده در رنگ آمیزی نقشه های قالی عبارت است از: سفیدات سرب (سفیداب شیخ)، سفیداب روی (سینکا، سفید چینی)، نیل (ایندیگو)، روناس، لاک روناس، آلیزارین، زرد کروم (کرومات سرب)، اکسید کروم سبزمات، اخرا (اخراهای زرد، طلایی، قرمز و قهوه ای)، دوده چراغ، دوده کربن و دوده ذغال.

۴-۴ چگونگی تهیه رنگ در گذشته

در گذشته اکثر رنگها را از گیاهان به دست می آوردند. دست یافتنی ترین آنها، رنگهای گیاهی حاصل از گل، دانه، میوه، پوست، چوب و ریشه گیاهان بود. بیشتر این رنگها ناپایدار بودند و در معرض نور خورشید رنگ می‌باختند.

طرز تهیه رنگها در گذشته به این صورت بود که پودر مورد نظر را با آب، صمغ آماده سازی شده(۵) و کمی شیره یا شکر (به علت خاصیت نم‌پذیری و در صورت اضافه شدن به صمغ موجب انعطاف پذیرشدن می‌گردد.) مخلوط می‌کردند و سپس با استفاده از رنگ ساب، مخلوط را می‌ساییدند، به طوری که گاه شاگرد نقاش یک رنگ را به ویژه پودر سفید را به مدت یک هفته می‌سایید تا برای سهولت رنگ‌آمیزی نقشه کاملاً آماده گردد، و رنگ موردنظر را به دست می‌آوردند. از جمله پودرهای سفید مورد مصرف، پودر سینکا و سفیدآب شیخ است.

چگونگی تهیه رنگ در گذشته، با زمان حال تفاوتی ندارد و شاید تنها اختلاف و فرق در این باره، استفاده از رنگهای جوهری است. البته امروزه از رنگهای گواش نیز استفاده می‌شود.

۵. تکنیک اجرای نقشه قالی در اصفهان

روش کار در اجرای نقشه قالی در اصفهان به این ترتیب بود که ابتدا طرح را روی کاغذ سفید می‌کشیدند و بعد آن را روی جدول (کاغذ شطرنجی) کپی می‌کردند. سپس نقشه را به قطعات موردنظر می‌بریدند و بر روی تخته‌های صندوق چایی، تخته سه لا و یا فیبر می‌چسباندند. برای چسباندن کاغذ بر روی هر کدام از موارد بالا، سریش را با انگشت دست بر روی تکیه گاههای پشتیبان مذکور و پشت کاغذ می‌مالیدند و کاغذ را روی تکیه‌گاه پشتیبان آن می‌چسباندند. پس از خشک شدن، یک لایه صمغ و شکر یا شیرة انگور آماده شده در آب را روی سطح کاغذ می‌زدند. بعد از خشک شدن لایه صمغ، داخل زمینه، گلها و موتیفها را به صورت آبرنگی

گلجام
فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی فرش ایران
شماره سه
تابستان ۱۳۸۵

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

به طوری که چهارخانه‌های شطرنجی از زیر آن کاملاً مشخص باشد - رنگ آمیزی می‌کردند. پس از خشک شدن رنگها روی سطح آن یک بار دیگر صمغ می‌مالیدند و بعد از خشک شدن صمغ، نقطه‌های دور گلها و موتیفها را به حالت جسمی (پوشانندگی) با قلم‌موی سر تخت، رنگ‌آمیزی می‌کردند. در پایان یک لایه ورنی (جلا) بر روی سطح نقشه کشیده می‌شد. مزیت لایه صمغ این است که بعد از اینکه ورنی (جلا) روی نقشه زده می‌شود، کاغذ نقشه را سیاه نمی‌کند، دیگر این‌که اگر قسمتی از نقشه اشتباهی رنگ آمیزی شود، به راحتی پاک می‌شود بدون این‌که در بافت کاغذ نفوذ کند و اثری از آن بر روی نقشه باقی بماند.

شایان ذکر است، تخته به کار رفته برای تکیه گاه پشتیبان نقشه موجود اصفهان، از تخته‌های مورد استفاده برای صندوق چای است که در سه لایه به ضخامت یکسان به هم چسبانده شده است.

جلا (ورنی) پوششی است که پس از اتمام رنگ‌آمیزی نقشه قالی، روی تخته یا فیبر به شیوه اصفهان، به سطح آن اضافه می‌شود. لایه جلا، نقشی دوگانه دارد: ۱. تأثیری شایان توجه بر ظاهر نقشه دارد؛ ۲. نقش پوشش محافظ رنگ را دارد.

۶. تکنیک اجرای نقشه قالی در کرمان

ابتدا قطعات کاغذ را بری ابعاد نقشه موردنظر کنار هم می‌چسباندند، سپس توسط جدول کار، با دست شطرنجی می‌شده (قبل از پیدایش کاغذ چاپی شطرنجی)، طرح را بر روی آن می‌کشیدند. برای رنگ‌آمیزی آن، ابتدا دور گل‌ها و موتیفها را نقطه کرده (برعکس شیوه اصفهان)، سپس یک قسمت از زمینه گلها و موتیفها را با رنگ موردنظر مشخص می‌کردند. در این شیوه نقطه رنگ و رنگ زمینه و گلها و موتیفها را مستقیماً روی کاغذ می‌زدند و از یک لایه صمغ قبل از رنگ‌آمیزی استفاده نمی‌شده و در پایان، سطح نقشه بدون ورنی باقی می‌مانده است. البته در این شیوه ضخامت رنگهای نقطه خیلی کمتر از شیوه اصفهان است. در نقشه‌های با تکیه‌گاه مقوایی کرمان، پس از کشیدن طرح روی کاغذ شطرنجی شده، آن را به قطعات دلخواه برش می‌دادند و هر قطعه را با چسب سریش روی مقوا می‌چسباندند.

با توجه به وضع آب و هوایی گرم و خشک منطقه کرمان، نوسانات رطوبتی وجود نداشته که باعث پوسته شدن رنگ‌ها به واسطه چروک شدن و منقبض شدن کاغذ و یا حتی جابه جایی رنگ شود. این شیوه رنگ آمیزی بدون استفاده از صمغ، به عنوان زمینه و پوشش ورنی سطح، تا حدودی منطقی به نظر می‌رسیده است.

البته به گفته میرسیرجانی، از طراحان کرمان امروزه، در کرمان از نقشه قالی رنگ‌آمیزی شده کپی رنگی تهیه می‌کردند و سپس نقشه را به قطعات مورد نظر برش می‌دادند و روی مقوا می‌چسباندند، و از پوشش ورنی (روغن جلا) استفاده نمی‌شد؛ ولی در دهه قبل از آن، بعد از رنگ‌آمیزی نقشه قالی به شیوه کرمان، قطعات نقشه را روی مقوا می‌چسباندند و سطح نقشه قالی را با روغن جلا پوشش می‌دادند.

۷. شناخت ترکیب فیبری کاغذ و مقوای تکیه‌گاه

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

نقشه‌های قالی

برای شناسایی نوع الیاف کاغذ سه روش وجود دارد:

۱. مشاهده میکروسکوپی خصوصیات ریخت‌شناسی الیاف و مقایسه کردن آن با اطلس فیبرهای کاغذسازی و یا نمونه میکروسکوپی شاهد؛

۲. رنگ آمیزی الیاف به کمک یک ماده واکنش دهنده یا معرف رنگی خاص؛

۳. شناسایی الیاف سلولزی توسط اسپکتروسکوپی FTIR(۶).

با توجه به شکلهای ۱ تا ۸، در بررسی میکروسکوپی، نوع الیاف کاغذ و مقوای نقشه قالی دو منطقه کرمان و اصفهان به شرح زیر مشخص گردید:

- الیاف کاغذ نقشه قالی بدون تکیه گاه کرمان، از چوب درختان کاج و صنوبر است؛
- الیاف مقوای نقشه قالی با تکیه‌گاه مقوایی کرمان، از چوب درختان سرو خمره ای، سرو نوئل و صنوبر است؛
- الیاف کاغذ نقشه قالی با تکیه‌گاه مقوایی کرمان، از چوب درختان کاج، هملاک و صنوبر است؛
- الیاف کاغذ نقشه قالی اصفهان، از چوب درختان زبان گنجشک سفید و کاج است.

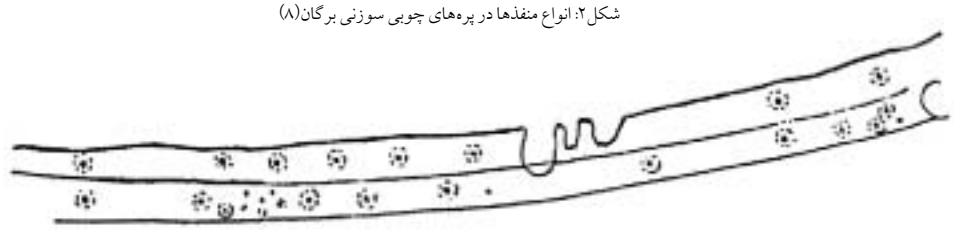
در شناسایی الیاف سلولزی توسط اسپکتروسکوپی FTIR، روشهای نسبت شدت پیک برای تشخیص



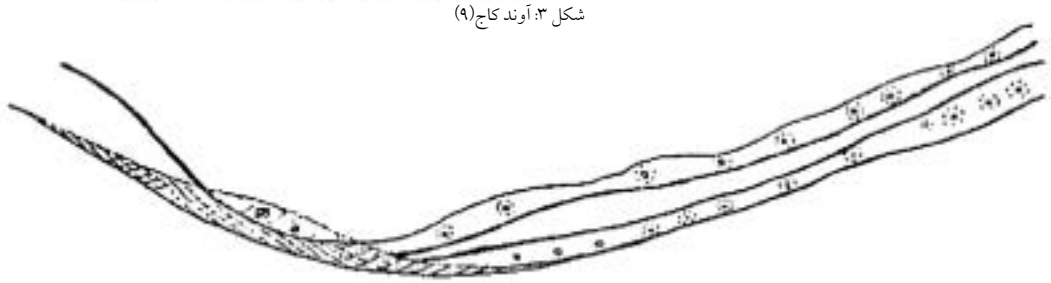
شکل ۱: الیاف زبان گنجشک سفید با خمیر سولفیت خنثای شیمیایی رنگبری شده(۷)



شکل ۲: انواع منفذها در پره‌های چوبی سوزنی برگان(۸)



شکل ۳: آوند کاج(۹)



شکل ۴: آوند صنوبر(۱۰)

کلیم
فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی فرش ایران
شماره سه
تابستان ۱۳۸۵

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

کاج

صنوبر

شکل۵: انواع منفذهای موجود در الیاف کاغذ نقشه قالی بدون تکیه‌گاه کرمان با بزرگ نمایی ۴۰۰x

شکل ۶: انواع منفذهای موجود در الیاف مقوای نقشه قالی مقوایی کرمان با بزرگ نمایی ۴۰۰x

صنوبر

سرو نوئل

سرو خمره ای

کاج

همیلاک

کاج

شکل ۷: انواع منفذهای موجود در الیاف کاغذ نقشه قالی مقوایی کرمان با بزرگ نمایی ۴۰۰x

شکل۸: انواع منفذهای موجود در الیاف کاغذ نقشه قالی اصفهان با بزرگ نمایی ۴۰۰x

کاج

زبان گنجشک

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

(اختلاف) انواع لیف بر مبنای نسبت مقدار لیگنین به نسبت اجزاء سلولی دیگر به کار برده می‌شود. (شکل ۹) طیف FTIR کاغذ نقشه دو منطقه اصفهان و کرمان را نشان می‌دهد.

۸. پرکننده‌ها و پوشاننده‌ها در کاغذ نقشه قالی دو منطقه اصفهان و کرمان

پرکننده‌ها و پوشاننده‌های دو نوع کاغذ نقشه اصفهان و کرمان بر اساس آنالیز عنصری دستگاه SEM با نسبت‌های مختلف عبارت است از: کائولین، سولفات کلسیم و سیلیکات منیزیم.

(شکل‌های ۱۰ تا ۱۳) آنالیز عنصری و تصاویر SEM الیاف و پرکننده ها و پوشاننده‌های کاغذ دو نقشه را نشان می‌دهد.

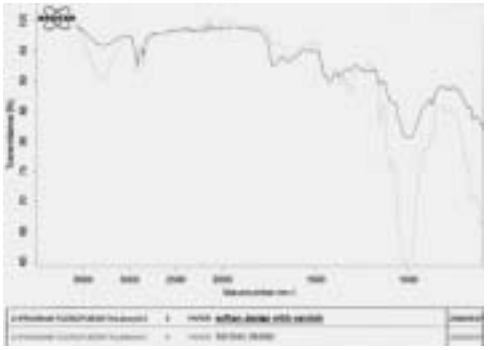
شایان ذکر است که در دو نوع کاغذ نقشه اصفهان وکرمان، به ترتیب مقدار ۴/۲۶٪ و ۹/۲۸٪ کلر وجود داشت که نشان دهنده وجود باقی مانده مواد سفید کننده نظیر کلرورهاست.

۹. روش‌های شناسایی رنگ نقشه قالی

شناسایی رنگ به روشهای گوناگون کمی و کیفی روش کلاسیک یا شیمی تجزیه و روش شیمی دستگاهی انجام می‌شود.

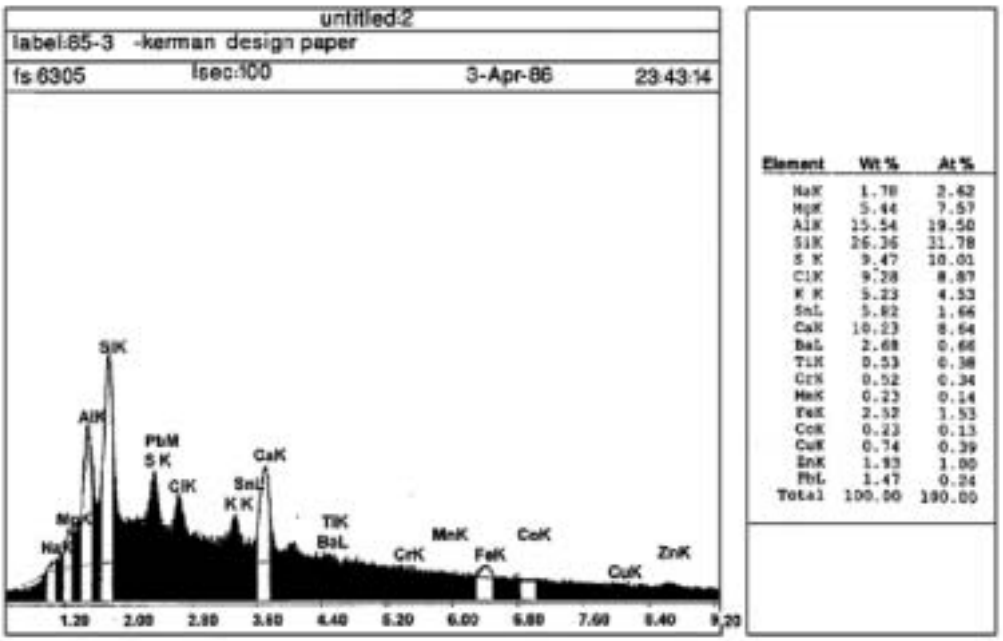
۹ـ۱روش کلاسیک یا شیمی تجزیه‌ای

تجزیه شیمیایی هر ترکیب رنگی با استفاده از اثر معرفها،



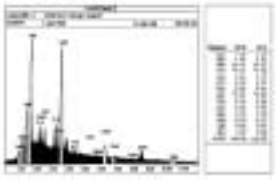
شکل۹: FTIR کاغذ با ورنی نقشه قالی اصفهان و کاغذ نقشه قالی بدون تکیه‌گاه کرمان

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]



شکل ۱۰: آنالیز عنصری SEM پرکننده‌ها و پوشاننده‌های کاغذ نقشه قالی بدون تکیه گاه کرمان

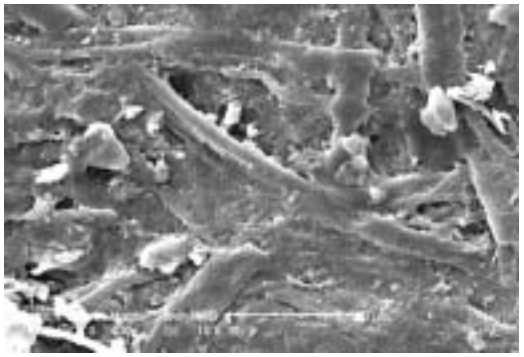
شکل ۱۱: آنالیز عنصری SEM پرکننده‌ها و پوشاننده‌های کاغذ نقشه قالی اصفهان



[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]



۱شکل ۱۲: عکس میکروسکوپ الکترونی SEM الیاف، پرکنده‌ها و پوشاننده‌های کاغذ نقشه قالی کرمان با بزرگ نمایی ۴۰۰x



شکل ۱۳: عکس میکروسکوپ الکترونی SEM الیاف، پرکننده‌ها و پوشاننده‌های کاغذ نقشه قالی اصفهان با بزرگ نمایی ۴۰۰x

اسیدها و قلیاها به سهولت انجام می‌شود. در شناسایی رنگهای نقشه در صورتی که مقدار لازم در دسترس باشد، از روش شیمی تجزیه با شناسایی آنیون و کاتیونها صورت می‌گیرد. در صورتی که در نمونه‌برداری محدودیت وجود داشته باشد-که البته در مورد آثار هنری با ارزش این مسأله وجود دارد- شیمیدانان بر اساس روشهای معمول شناسایی، روش آنالیز Spot test را مطرح کردند که با مقادیر بسیار ناچیز آزمایش انجام می‌شود.

برای شناسایی دقیق عناصر و ترکیب شیمیایی، ابتدا بر اساس رنگ ظاهری در گروه، رنگی مشخص قرار داده می‌شود.

با روش (Spot test) رنگهای سرمه‌ای- مشکی، آبی، قرمز، مشکی و مرکب مشکی خط‌کشی شطرنجی (با دست و به صورت چاپ) کاغذ دو نقشه قالی کرمان و اصفهان به شرح زیر مورد آزمایش قرار گرفته‌اند:

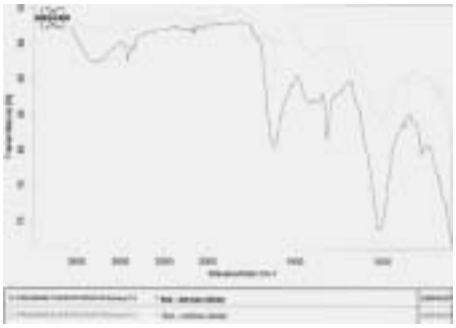
- رنگ آبی موجود در سرمه‌ای- مشکی و رنگهای آبی، قرمز نقشه قالی کرمان با محلول هیپوکلریت سدیم سفید شدند، که نشان دهنده رنگهای آلی است. البته قابلیت انحلال رنگ آبی در اسید کلریدریک، سود و اسید نیتریک غلیظ و همچنین اثر حرارت بر آن مورد آزمایش قرار گرفت که نشان دهنده رنگ گیاهی نیل بود.

- رنگهای آبی و قرمز نقشه قالی اصفهان با محلول هیپو کلریت سدیم سفید شدند، که نشان دهنده رنگهای آلی است.

- رنگهای مشکی (سیاه) نقشه قالی اصفهان، مشکی موجود در رنگ سرمه‌ای- مشکی نقشه قالی کرمان مرکب مشکی خط‌کشی شطرنجی (با دست و به صورت چاپی) هر دو نقشه با محلول هیپوکلریت سدیم تغییر رنگ ندادند، که نشان دهنده این است که رنگهای مشکی از نوع کربنی و محلول در آب هستند و همچنین نشان می‌دهد که مرکبهای مشکی شطرنجی کاغذ از نوع مرکب مازویی نیست.

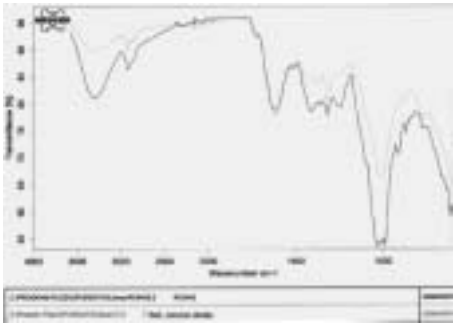
- همچنین آزمایش تشخیص آهن برای هر دو مرکب مشکی خط‌کشی شطرنجی با دست کاغذ نقشه قالی کرمان وخط‌کشی شطرنجی چاپی نقشه قالی اصفهان انجام شد، که دال بر عدم وجود آهن در این مرکبها بود.

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]



شکل ۱۴: طیف FTIR رنگ قرمز نقشه قالی کرمان و اصفهان

شکل ۱۵: طیف FTIR نمونه شاهد روناس و رنگ قرمز نقشه قالی کرمان



[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

جدول (۱)- نتایج آنالیز دستگاهی SEM و FTIR رنگ‌های نقشه قالی دو منطقه اصفهان وکرمان

ردیف	رنگ بصری	منطقه نقشه	نوع آنالیز دستگاهی		عناصر اصلی		رنگدانه سفید ترکیبی		رنگدانه	
			SEM	FTIR	نوع	درصد	نوع	درصد عنصر اصلی	نوع	ترکیب شیمیایی
۱	سفید	اصفهان	•	-	Zn	۴۸/۱۱	سفید روی	۴۸/۱۱	سفید روی (سینکا)	ZnO
۲	قرمز	اصفهان	•	•	-	-	-	-	آلی	-
۳	سیاه	اصفهان	•	•	-	-	-	-	دوده	C
۴	نارنجی	اصفهان	•	-	Pb	۴۹/۹۸	سفیدروی	۷/۰۲	قرمزسرب (سرنج)	Pb_3O_4
۵	آبی روشن	اصفهان	•	•	-	-	سفیدآب شیخ	۷۹/۶۷	گیاهی(نیل)	$C_{16}H_{10}N_2O_2$
۶	سبز	کرمان	•	-	Cr	۹/۶۶	سفیدآب شیخ	۵۵/۰۵	اکسیدکروم مات	Cr_2O_3
۷	زرد	کرمان	•	-	Cr	۱۴/۵۱	سفیدآب شیخ	۵۸/۶۹	زرد کروم (کرومات سرب)	$PbCrO_4$
۸	سرمه‌ای - مشکی	کرمان	•	•	-	-	سفیدآب شیخ	۱۱/۳۱	نیل - دوده(کربنی)	$C_{16}H_{10}N_2O_2$ + C
۹	آبی	کرمان	•	•	-	-	سفیدآب شیخ	۶۶/۳۴	نیل	$C_{16}H_{10}N_2O_2$
۱۰	سبزکمرنگ(شتری)	کرمان	•	-	Cr	۱۵/۱۸	سفیدآب شیخ	۵۸/۷۷	احتمالاً اکسیدکروم مات + زرد کروم	Cr_2O_3 + $PbCrO_4$
۱۱	قرمز	کرمان	•	•	-	-	سفیدآب شیخ	۵/۳۵	روناس	$C_{14}H_8O_5$
۱۲	خاکی	کرمان	•	-	Fe	۲/۸۲	سفیدآب شیخ	۵۹/۵۶	اخرا	Fe_2O_3
۱۳	قهوه ای	کرمان	•	-	Fe	۴۱/۲۳	سفیدآب شیخ	۱۱/۸۶	اخرا	Fe_2O_3
۱۴	مرکب مشکی	کرمان	•	•	-	-	سفیدآب شیخ	۳/۹۶	دوده (کربنی)	C

گلجام
فصلنامه
علمی پژوهشی
انجمن علمی
فرش ایران
شماره سه
تابستان ۱۳۸۵

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

۲ـ۹ روش شیمی دستگاهی

دستگاههایی که در روش شیمی دستگاهی استفاده می‌شود، تجزیه شیمیایی را با سرعت و دقت بیشتری انجام می‌دهند. در حد اتم، عناصر موجود و آرایش کریستالی، ترکیبات مواد را تعیین می‌کند.

برای آنالیز مواد به کار رفته در کاغذ و تعدادی از رنگهای به کار رفته در نقشه‌های قالی مورد مطالعه دو منطقه کرمان و اصفهان از دستگاه‌های) SEM میکروسکوپ الکترونی) و FTIR استفاده شد. البته رنگهای نقشه‌های قالی بر روی کاغذ نقشه در نمونه‌هایی به ابعاد ۲×۲ mm مورد آنالیز قرار گرفتند.(۱۱) به عنوان مثال شکل (۱۴) طیف FTIR رنگ قرمز نقشه قالی کرمان و اصفهان است که مقداری با هم اختلاف دارند، ولی هر دو طیف نشان دهنده رنگ آلی است، و شکل (۱۵) مطابقت طیف FTIR نمونه شاهد روناس بارنگ قرمز نقشه قالی کرمان را نشان می‌دهد و تعیین کننده این است که رنگ قرمز به کار رفته در نقشه قالی کرمان از نوع رنگ روناس است. همچنین نتایج آنالیز در دستگاهی رنگهای نقشه‌های قالی موردنظر دو منطقه اصفهان و کرمان در جدول شماره (۱) آمده است.

نتیجه‌گیری

تکنیک اجرای نقشه قالی در نوع تکیه‌گاه و پوشش و یا عدم پوشش محافظ (ورنی) متفاوت است. تکنیک اجرای نقشه قالی در کرمان عموماً با دو شیوه بدون تکیه‌گاه پشتیبان و یا با تکیه‌گاه پشتیبان مقوایی و نیز بدون افزودن لایه ورنی است. در حالی‌که تکنیک اجرای نقشه اصفهان اغلب با تکیه‌گاه پشتیبان تخته چندلا. و یا فیبر و با افزودن لایه محافظ روغن جلا (ورنی) است. در ساخت الیاف کاغذ نقشه هر دو منطقه و الیاف مقوای نقشه با تکیه‌گاه پشتیبان مقوایی کرمان چوب درخت کاج مشترک است. رنگ‌های به کار رفته در نقشه قالی بدون تکیه‌گاه کرمان و نقشه قالی اصفهان آلی و معدنی است. رنگ سفید ترکیبی نقشه کرمان سفیداب شیخ (سفید سرب) است، در حالی‌که رنگ سفید ترکیبی نقشه اصفهان (به جز رنگ آبی روشن) سفیداب روی (سینکا) است. با قدمت کمتر از حدود هشت سال، نقشه قالی اصفهان از نقشه قالی کرمان احتمالاً در این فاصله زمانی رنگ سفیدروی (سینکا) در اصفهان جانشین رنگ سفیداب شیخ شده است.

پی‌نوشت

۱. در بررسی میکروسکوپی شناسایی نوع الیاف کاغذ و مقوای کاغذ و مقوای نقشه‌های قالی، نقشه قالی دیگری با تکیه‌گاه مقوایی از منطقه کرمان نیز مورد مطالعه قرار گرفت.

۲. مقبل اصفهانی، احمد، ۱۳۸۰، ص ۲

۳. اسموک، گری، ۱۳۸۲، ص۵

۴. لیه نادری، آن، ۱۳۷۹، ص ۲۲ و ۲۳

۵. صمغ که به صورت دانه‌های بلوری است، برای استفاده، نیاز به خیس کردن، شستن و صاف کردن دارد. در این صورت بلورها را حداقل به مدت ۲۴ ساعت با مقداری آب خیس کرده، ضمن شستشوی آن، مواد زاید را به وسیله صافی از صمغ جدا می‌کنند. سپس مایع یکدست و صاف باقی مانده را به عنوان بست به رنگ اضافه می‌کنند. مقدار صمغ برای رنگ نقطه نقشه بیشتر است.

۶. Garsid, P., and Wyeth,P., 269-273

۷. Doweny,

۸. اسموک، گری، ۱۳۸۲، ۲۲

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]

۹. لیه ناردی، آن، ۴۳، ۱۳۷۹

۱۰. همان منبع، ص ۴۳

۱۱. برای آنالیز رنگ‌های نقشه قالی اصفهان، ابتدا لایه ورنی محافظ (روغن جلا) با ترکیبی از حلال‌های مناسب الکل، استن و تولوئن زدوده شده، سپس مورد آزمایش قرار گرفت. متأسفانه با سعی و تلاش فراوان، تهیه نمونه‌های شاهد ورنی‌های قدیمی مورد استفاده در آن زمان، در کوتاه مدت میسر نبود تا پس از آنالیز ورنی روی نقشه موجود اصفهان برای شناسایی آن با نمونه‌های شاهد مقایسه گردد.

فهرست منابع

۱. اسموک، گری، فناوری خمیر و کاغذ، مترجم احمد میرشکرایی. چاپ اول، تهران: آییژ، ۱۳۸۲.

۲. لیه نادری. آن، راهنمای حفاظت، نگهداری و مرمت کاغذ، ترجمه ابوالحسن سروقد مقدم. چاپ دوم، مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی، ۱۳۷۹.

۳. مقبل اصفهانی، احمد، شناخت و ساخت کاغذهای دست ساز، مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، ۱۳۸۰

۴. ژوله، تورج، پژوهشی در فرش ایران، چاپ اول، تهران: یساولی، ۱۳۸۱

5. ford, P. R. J, Oriental carpet design, 2nd end, Thames and Hudson, London (1989)

6. Garsid,P., and Wyeth, P., Identification of celluloses fibers by FTIR spectroscopy, studies in conservation, 48 (3) (2003).

7. Doweny, A., The TAPPI standard paper materials collection of the library of Congress: A photomicrographic collection www.loc.gov/preserve/tapp/

[Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20082738.1385.2.3.14.9]