

بررسی انواع فرسایش در جلد های چرمی نسخ خطی

اکرم سادات میرمنتهایی

fmir3@yahoo.com

کارشناس ارشد مرمت اشیا فرهنگی و تاریخی

چکیده

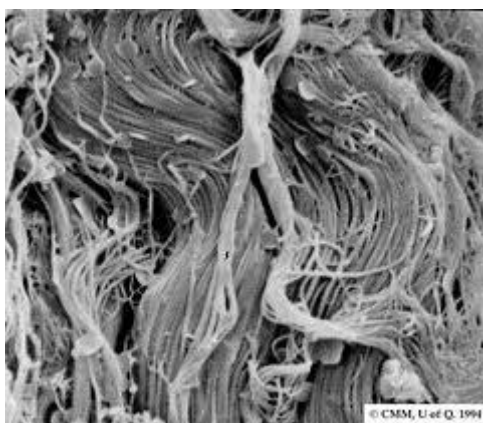
جهت حفظ و نگهداری جلد های چرمی مربوط به نسخ خطی که از نقطه نظر تاریخی، فرهنگی و هنری قابل توجه هستند، ابعاد تحقیقاتی و مطالعاتی بسیار گسترده لازم است. مواردی مانند شناخت مواد متشکله اثر و مواد مرتبط با آن، مطالعات ساختاری، بررسی چگونگی تخریب و فرسودگی آن، بررسی های آزمایشگاهی در راستای چگونگی اجرای روش های درمان و اثرات جانبی آن بر روی جلد چرمی از وجوه گوناگونی است که همواره مورد توجه محققین و متخصصین امر قرار دارد.

با در نظر گرفتن پیشینه غنی کشورمان ایران از لحاظ داشتن نسخه های خطی دارای جلد های چرمی نفیس و نیز روند گریز ناپذیر زمان که در جهت استهلاک اینگونه جلد ها عمل می کند، ضروری است که در جهت اعمال روش درمانی مناسب، انواع آسیب های فیزیکی و شیمیایی مورد مطالعه همه جانبه ای قرار بگیرند. هدف از ارایه این مقاله بررسی انواع فرسایش مشاهده شده و علل ایجاد آن در اینگونه جلد ها است. واژگان کلیدی: حفظ و نگهداری، جلد های چرمی، مطالعات ساختاری، آسیب های فیزیکی و شیمیایی، فرسایش

مقدمه

بر اساس یافته های تاریخی، پوست حیوانات، نخستین پوشش انسان بوده است و بشر اولیه از زمانی که پی برد می تواند از آن برای محافظت فیزیکی بدن خود در مقابل خطر از حیوانات وحشی درنده و سایر عوامل خارجی و همچنین در برابر سرما و گرما و دیگر عوامل طبیعی استفاده کند، به گونه هایی با چرم سر و کار داشته است. به گفته ی دیرینه شناسان، استفاده از پوست حیوانات به شکل چرم در ایران باستان زمین به بیش از سه هزار سال قبل باز می گردد.

بررسی ساختاریک تکه پوست نشان می دهد که پوست از فیبرهای بلند و ضخیم و در هم رفته تشکیل شده که در زمینه ای ژل مانند قرار گرفته اند که از نظر ترکیب شیمیایی شامل حدود 65 درصد آب، 33 درصد مواد پروتئینی، 1 تا 2 درصد چربی و حدود 0/5 درصد مواد معدنی است. از بین این مواد، پروتئین های موجود در پوست، در صنعت چرم سازی از اهمیت زیادی برخوردار است.¹ کلاژن جزء اصلی ساختار چرم، پروتئینی رشته ای بوده که تحقیقات شکل شناسی، بیوشیمیایی و کالریمتری، بافت اصلی تشکیل دهنده ی آن را " تروپوکلاژن "² نشان می دهد. تروپوکلاژن خود از سه زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده که به وسیله ی پیوندهای هیدروژنی عرضی به یکدیگر متصل و به دور یکدیگر پیچیده، به صورت مارپیچ α - هلیکس³ کریستاله شکل می گیرند که در ماتریکسی بی شکل و ژله مانند قرار دارد.



شکل 1. شکل رشته الیاف فیبرهای کلاژن را نشان می دهد

در فرایند دباغی با حذف چربی و گوشت، پوست خشک می شود. در نتیجه مولکول های طویل بافت پوست منقبض و به یکدیگر نزدیک شده، ساختمان پوست فشرده و متراکم شده و در نتیجه اتصال های شیمیایی که آن را با گروه های پپتیدی، اسیدی، قلبایی و غیره پیوند می داد، از بین رفته و پیوندهای جدیدی بین مولکول ها به وجود خواهد آمد. این اتصال نزدیک بین مولکول های مجاور، ساختمان پوست را سخت و غیر قابل انعطاف می سازند. لذا یکی از معیارهای دباغی مناسب، مخصوصاً در چرم های با دباغی گیاهی آرام خشک کردن پوست به منظور تهیه چرمی نرم است.⁴

اشپای چرمی به علت نوع ساختار پروتئینی خود، در اثر تغییرات درون ساختاری، شرایط محیطی مخصوصاً تغییرات مربوط به رطوبت نسبی و عوامل دخیل در فرآیند آماده سازی و دباغی، دچار آسیب های جدی می شوند که گاه به تجزیه ی کامل آن ها می انجامد.

1- انواع فرسایش در چرم

به طور کلی در روند فرسایش چرم دو فرایند هیدرولیز و اکسیداسیون نقش موثری دارند. این واکنش ها در تقابل با مواد بکاررفته در دباغی، ساختار شیمیایی چرم و شرایط محیطی مانند رطوبت نسبی، گرما، نور، PH و گازها هستند. تحقیقات اخیر نشان می دهد که تجزیه هیدرولیزی مواد دباغی گیاهی، در نتیجه عملکرد دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن حاضر در آلاینده های اسیدی هوا بوده و تجزیه اکسیداسیونی، در نتیجه رادیکال های پراثرژی حاصل از نور، اکسیژن، روغن ها و واکنش های مربوط به تغییر ساختار شیمیایی است. محصولات حاصل از تجزیه اسیدی مواد دباغی تحت شرایط اکسیداسیون و هیدرولیز اسیدی خود باعث تشدید فرایند تخریب اکسیداسیونی و هیدرولیزی کلاژن می شوند.⁵

امروزه هنوز هم از چرم های دباغی شده با مواد گیاهی، برای شیرازه بندی کتب استفاده می شود. به طور کلی این گونه چرم ها به دو طریق فیزیکی و شیمیایی، که باید دقیقاً شناخته و از هم تشخیص داده شوند، می پوسند. البته احتمال این که هر دو نوع فرآیند پوسیدگی در یک شیرازه عمل کرده باشد نیز وجود دارد.

1-2 فرسایش فیزیکی

فرسایش فیزیکی جلد های چرمی بر اثر ساییده شدن و استفاده ی درازمدت رخ می دهد که معمولاً، به صورت تغییر شکل ظاهری مانند خراشیدگی، شکنندگی، خشکی، چروک، شکافته شدن سطح و آشکار شدن بافت رشته ای پوست مشخص می گردد.⁶

علاوه بر این عوامل محیطی مانند چرخه ی تر و خشک شدن به مرور زمان باعث تنش و کهولت چرم می شوند.⁷

1-3 فرسایش شیمیایی

فرسایش شیمیایی در چرم به صورت کاهش وزن، افزایش میزان اسیدیتته ی چرم، شکاف و غالباً تغییر رنگ چرم بروز کرده، و دیر یا زود، تمامی ساختار را متلاشی می کند. چرمی که در معرض پوسیدگی شیمیایی قرار گرفته است در اثر سایش به صورت پودری نرم در می آید. عوامل تاثیرگذار بر پوسیدگی شیمیایی عبارتند از:

1-3-1 مواد به کار رفته در دباغی

یکی از عوامل تاثیر گذار بر فرسایش شیمیایی مواد بکار رفته در دباغی است. در دباغی گیاهی، جوهرهای گیاهی بر اساس پیوند هیدروژنی یا استری شدن وارد واکنش با چرم می شوند، در نتیجه در مجاورت رطوبت (عامل قطبی) در معرض انحلال یا تجزیه هیدرولیزی قرار می گیرند که در نتیجه ی آن حین خشک شدن تانن ها به سطح آمده به مرور مغز چرم از تانن خالی می شود، این مسأله باعث می شود سطح چرم نسبت به مغز رفتار حرارتی متفاوت داشته در نهایت چروک بخورد. وقتی چرم ترک می خورد مغز در معرض محیط باز قرار گرفته و در نهایت منجر به تجزیه ی مواد دباغی و ادامه ی روند فرسایش شیمیایی شود. همچنین حضور عناصری مانند مس، آهن، آلومینیوم، منیزیوم در مواد دباغی می تواند بر واکنش های مربوط به اکسیداسیون و هیدرولیز ساختار شیمیایی چرم اثر گذارد. به عنوان مثال آهن و منیزیوم باعث تسریع واکنش فتولیز و مس و آهن باعث تسریع واکنش اتواکسیداسیون اسیدهای چرب استفاده شده در نرمسازی چرم می شوند.

1-3-2 آلاینده ها

آلاینده ها در اسیدی شدن چرم نقش دارند. چنانچه اگر کتاب های با جلد چرمی در نزدیکی دستگاه حرارتی یا در جاهای مرطوب و یا خیلی خشک نگهداری شوند، به خصوص اگر هوا، آلوده به مقدار زیادی غبار یا مواد ناشی از گازهای سوختی، زغال سنگ و فرآورده های نفتی باشد، سریعتر دچار فرسودگی می شوند.⁸ در واقع آلاینده های جوی مثل اسید کربنیک و اسید نیتریک و اسید سولفوریک در نقش اسید باعث شکسته شدن الیاف کلاژن می شوند. در اثر این واکنش یک سری سرهای جدید در فیبر های کلاژن به وجود می آیند که شامل یک سر اسیدی و یک سر آمینی فعال هستند. به سرهای آمینی، پایانه N یا N ترمینال می گویند که به عنوان شناساگر فرسایش در چرم به کار می روند.⁹

از مهم‌ترین آلاینده‌ها که برای مواد کتابخانه‌ای زیان‌آور است دی‌اکسیدگوگرد، هیدروژن سولفور، آمونیاک، دی‌اکسیدنیتروژن، ازن و ذرات جامد معلق در هوا را می‌توان نام برد. دی‌اکسید گوگرد به وسیله‌ی مواد متخلخل (جاذب رطوبت) جذب می‌شود و پس از آن، با آب موجود در مواد و با آهن اندکی که همیشه در محیط وجود دارد ترکیب شده، اسیدسولفور و اسیدسولفوریک تولید می‌کند. اسیدها، به خصوص اسیدسولفوریک، بر مواد آلی موجود در فیبر (کلاژن) اثر کرده، باعث در هم شکستن ساختمان مولکولی آن و فرسایش چرم می‌شوند.¹⁰

از جمله دلایل نوعی فساد چرم رد رات (Red Rot)¹¹ که به صورت پودری شدن ساختار چرم در کتب جلد چرمی قرون اخیر دیده می‌شود، اشباع شدن چرم از هوای مرطوب و آلوده‌ای است که در آن دی‌اکسیدگوگرد وجود دارد. ازن و دی‌اکسیدازت گرچه کمتر شناخته شده‌اند، ولی خاصیت اکسیدکنندگی بالایی دارند. ازن، مواد آلی را از طریق شکستن اتصال بین اتم‌های کربن، سست می‌کند و همچنین رنگ چرم را از بین می‌برد؛ گرچه این رنگ‌پریدگی در مقایسه‌ی با فتواکسیداسیون (اثر نور) خیلی کمتر است.¹²

1-3-3 نور

نور یکی دیگر از عواملی است که روند تجزیه شیمیایی در چرم را افزایش می‌دهد. اما تا این اواخر، این مسئله در محافل علمی، چندان مورد توجه قرار نگرفته بود. امواج ماورای بنفش که انرژی لازم را جهت تجزیه‌ی شیمیایی کلاژن و فتولیز فراهم می‌کنند، جهت جذب به کروموفورهای موجود در ترکیب شیمیایی چرم احتیاج دارند. کروموفورهای موجود در چرم عبارتند از آنتوسیانین‌های قرمز مواد گیاهی متراکم شونده که در دباغی بکار می‌روند و زنجیره‌های جانبی آروماتیک آمینواسیدها پی از قبیل فنیل آلانین، تیروزین و تریپتوفان. فتولیز قابلیت شکست پیوند کربن - کربن را در اسکلت زنجیری رشته‌های پلیمری کلاژن و تبدیل آنها به اجزای با وزن مولکولی کمتر داشته و باعث تشکیل پیوند های کراس‌لینک بین زنجیره‌ها می‌شود. اگر در این روند اکسیژن نیز درگیر شود این واکنش فتواکسیداسیون نامیده می‌شود. به این صورت که با جذب یک فوتون در واکنش با مواد دارای اکسیژن، رادیکال فعال اکسیژن تشکیل می‌شود، این رادیکال فعال با آب وارد واکنش شده پراکسید تولید می‌شود. این ماده به شدت اکسید کننده بوده و آسیب‌های زیادی مانند کاهش قدرت مکانیکی، ترک خوردن، کاهش PH، تغییررنگ و تضعیف ساختار پلیمری را در چرم ایجاد می‌کند. همچنین نور در تخریب چرم توسط آلاینده‌ها نقش کاتالیزور را بازی کرده باعث فتواکسیداسیون و کمرنگ‌شدگی و خشکی چرم می‌شود.

1-3-4 دما

اثر فرسایشی دما بر چرم بصورت کاتالیزور بودن واکنش هیدرولیز زنجیره‌ی پروتئینی فیبرهای کلاژن و در نتیجه شکننده شدن چرم بارز می‌شود. بدین گونه که گرما باعث افزایش حرکت مولکولی و در نتیجه افزایش برخورد مولکولهای مجاور می‌شود، در این روند کم کم پیوند های نگهدارنده زنجیره‌ها شکسته،

تجزیه حرارتی رخ می‌دهد و در نهایت سه زنجیره پروتئینی در مارپیچ سه گانه α هلیکس تروپوکلاژن از هم جدا می‌شوند.¹³

1-3-5 رطوبت

رطوبت اثر دوگانه ای بر آثار پوستی و چرمی دارد، یعنی از سویی در رطوبت نسبی کم، چرم خشک و شکننده شده از سویی دیگر رطوبت زیاد در چرم باعث متورم شدن ماکرومولکولها در نتیجه در دسترس قرار گرفتن محل های مستعد برای اکسید شدن می شود که در نتیجه آن، واکنش اکسیداسیون تشدید می‌شود. علاوه بر این در صورت اشباع شدن محیط از رطوبت و رخ دادن پدیده‌ی تعریق اوره‌ی موجود در پوست به وسیله‌ی باکتری‌ها به سرعت تجزیه شده، تبدیل به آمونیاک و دی‌اکسیدکربن می‌شود.¹⁴ قابل ذکر است که آب در شکل مایع دارای یون مثبت هیدرونیوم و یون منفی هیدروکسید می‌باشد. یون های هیدرونیوم باعث تجزیه‌ی پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای زنجیره‌ی کلاژن و واکنش هیدرولیز اسیدی می‌شوند.

محتوای رطوبتی چرم به دو شکل دیده می‌شود:

نوع اول، محتوای رطوبتی است که به صورت آزاد و با پیوندهای ضعیفی مانند واندروالس و هیدروژنی در بین الیاف کلاژن قرار دارد و خواص فیزیکی چرم مانند حرکت فیبرهای ساختاری به آن بستگی دارد. آب آزاد در اثر تغییرات رطوبت نسبی به چرم وارد یا از آن خارج شده، باعث تسریع واکنش های مربوط به هیدرولیز و اکسیداسیون می‌شود.

دومین نوع محتوای رطوبتی، آبی است که با ساختار کلاژن پیوند مولکولی برقرار می‌کند لذا در صورت حذف آن از ساختار پروتئین، کلاژن تخریب می‌شود. این نوع آب هم روی خواص فیزیکی و هم بر ترکیب شیمیایی چرم تأثیرگذار است.¹⁵

1-3-6 فساد قارچی چرم

فساد قارچی چرم نیز جز پوسیدگی شیمیایی محسوب می‌گردد. بررسی میکروسکوپی چرم آسیب دیده بر اثر زنگ گیاهی نشان داده است که قارچ به ذراتی که به پوست در حین دباغی کردن افزوده می‌شود پیورش می‌برد. تحقیقات نشاده داده چرم دباغی شده با مواد گیاهی بیشتر از پوست دباغی شده با کروم در معرض رشد کپک قرار دارند و در بین مواد دباغی گیاهی، (جوهرهای هیدرولیز شونده نسبت به جوهرهای تراکمی بیشتر در معرض آسیب قارچی هستند). کاگانی و دیگران در اداره‌ی استاندارد امریکا ثابت کرده‌اند که از دست رفتن استحکام در چرم کپک‌زده به دلیل تجزیه‌ی مواد روغنی در پوست است، نه خود پوست. در طی این روند یک سری اسیدهای آلی تولید می‌شود که پیوند بین تانن و کلاژن را قطع کرده و موجب تسریع روند فرسایش چرم می‌شوند. همچنین تجربیات اخیر فلایدر در پاریس مشخص کرده که زنگ گیاهی با رشد خود باعث لک شدن چرم و رنگ‌پریدگی آن می‌شود.¹⁶

1-3-7 اکسیداسیون آرژنین و لیزین

مهم‌ترین فرایندهای فرسایش در چرم در اثر اکسیداسیون آرژنین و لیزین موجود در ساختار کلاژن ایجاد می‌شود. به این صورت که در لیزین اکسیژن به کربن گروه آمینه این آمینواسید حمله کرده، موجب جانشینی اکسیژن به جای گروه آمین شده در نتیجه‌ی آن آلفا آمینو ادیپیک اسید تشکیل می‌شود. با تولید این اسید، اسیدیته (pH) چرم تغییر و فرسایش رخ می‌دهد. با محاسبه‌ی مقدار آلفا آمینو ادیپیک اسید می‌توان میزان اکسیده شدن چرم را محاسبه کرد، از این نظر آلفا آمینو ادیپیک اسید به عنوان شناساگر فرایند فرسایش در چرم در نظر گرفته می‌شود. در آرژنین نیز در اثر حمله‌ی اکسیژن به کربن گروه آمین آن، اوره و آمونیاک ایجاد می‌شوند.¹⁷

1-3-8 اتواکسیداسیون مواد نرم کننده استفاده شده در چرم

اکسید شدن مواد آلی توسط رادیکال‌های آزاد موجود در خودشان اتواکسیداسیون نامیده می‌شود. مواد نرم کننده‌ای که چه در مرحله دباغی چه در طول استفاده به چرم زده می‌شوند اکثراً از نوع روغن و چربی‌های غیر اشباع است که مستعد اکسید شدن هستند، حالت چسبنده شدن و صمغی شدن این مواد در نتیجه اتواکسیداسیون است. محصولات حاصل از اتواکسیداسیون این چربیها خود باعث اکسید شدن پروتیین‌های مجاور می‌شوند. اکسیژن، ازن، دی‌اکسید گوگرد و فلزات کاتالیست‌های بالقوه اتواکسیداسیون اینگونه مواد هستند. شکل (1 تا 8) انواع آسیب‌های وارده به جلد‌های چرمی کتب تاریخی را نشان می‌دهد.



شکل 2. آسیب فیزیکی به صورت ریختگی لایه رویی چرم، در نسخه‌ی چاپی سنگی



شکل 3. آسیب شیمیایی حاصل از آلاینده های جوی به صورت تغییر رنگ در نسخه ی چاپی سنگی



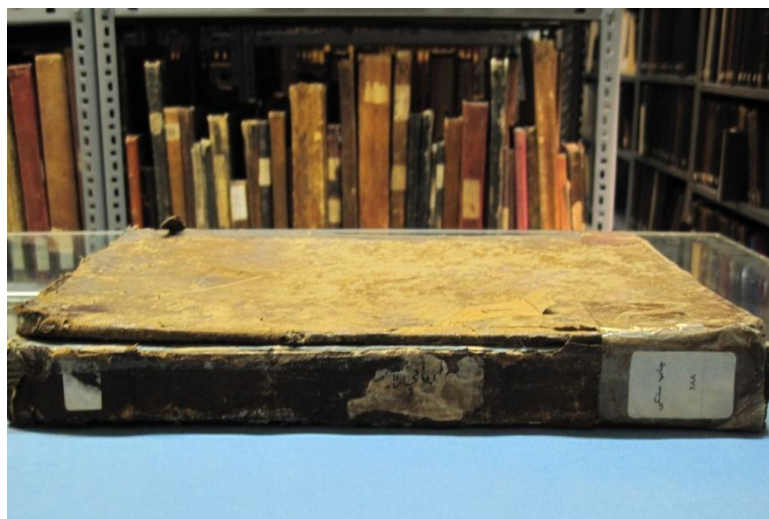
شکل 4. نسخه چاپی سنگی که در آن آسیب فیزیکی بصورت پارگی و آسیب شیمیایی بصورت کهولت چرم دیده می شود.



شکل 5. نسخه های خطی که عطف آنها به دلیل اینکه بیشتر در معرض آلاینده های محیطی قرار داشته است، دچار فرسایش شیمیایی بیشتری نسبت به بقیه قسمت های جلد شده است.



شکل 6. قرآن خطی را نشان می دهد که در آن آسیب فیزیکی بصورت خراشیدگی و آسیب شیمیایی بصورت تغییر رنگ دیده می شود.



شکل 7. نسخه چاپی سنگی که در اثر کهولت چرم (فرسایش شیمیایی) سطح جلد و تزیینات مربوط به آن کاملاً در حال از بین رفتن است.



شکل 8. نسخه چاپی سنگی را نشان می دهد که به علت در معرض بودن بیشتر عطف نسخه با هوای دارای آلودگی ، رنگ آن کاملاً تغییر کرده است.



شکل 9. نسخه چاپی سنگی که به علت تغییرات رطوبت نسبی محیط (چرخه خشک و تر شدن) در قسمت علف دچار خشکی و ترک شده است.

نتیجه گیری:

شیبوه بر خورد با آثار چرمی بر حسب تنوع گونه ها، چگونگی تهیه و آماده سازی و نوع مواد مصرفی متفاوت و نیاز به بررسی دقیق تمامی جوانب را دارد. هر ساله تعدادی از جلد های چرمی کتب تاریخی بر اثر فرسایش فیزیکی و شیمیایی دچار آسیب شده، از بین می رودند. لذا حفاظت گران و مجموعه داران اینگونه آثار همواره دغدغه حفظ و نگهداری و به حداقل رساندن اینگونه آسیب ها را دارند.

برای انواع چرم آسیب دیده نمی توان یک درمان واحد را اختصاص داد. در وهله اول باید به گردآوری اطلاعات پیرامون جلد چرمی و ارزیابی شرایط و آسیب های وارده بر آن پرداخت. مواردی مانند چگونگی و چرایی آسیب وارده بر جلد، میزان تغییرات ساختاری الیاف کلاژن، قدمت و دوره تاریخی ساخت جلد، شیبوه دباغی، شرایط نگهداری و محدودیت های موجود در امر حفاظت جلد چرمی از جمله نکات درخور توجه هستند.

پی نوشت ها:

- 1) ملاردی و کارگر بهبهانی، 1387، ص 43.
- 2) Tropo collagen.
- 3) α -helix.
- 4) تفرشی و وطن خواه، 88-89، ص 42.
- 5) Kite & Thomson, 2006 37.
- 6) .Archive.amol.org.au/recollections/2/index.htm

- (7) کهولت چرم در ابتدا یک فرسایش فیزیکی بوده که در صورت ادامه پیدا کردن تنش محیطی مربوط به چرخه تر و خشک شدن به یک فرسایش شیمیایی منجر می شود.
- (8) یوسوپوا، 1377، ص 219.
- (9) Kite & Thomson, 2006، 51.
- (10) پرتو، 1388، ص 34.
- (11) Red Rot - یکی از آسیب‌های چرم بروز لکه‌های قرمز است، که در محیط‌های آلوده اتفاق می افتد و در اینجا آلاینده‌های جوی در نقش اسید وارد عمل شده و موجب تجزیه‌ی کلاژن به اجزای کوچکتری می شوند، در واقع تشکیل لکه‌های قرمز بیشتر تأثیر فرایند هیدرولیز است. استفاده از استات پتاسیم برای جلوگیری از ایجاد این لکه‌های قرمز توصیه شده است. (ری درر، 1376، ص 104).
- (12) پرتو، 1388، ص 35.
- (13) Kite & Thomson, 2006، 41.
- (14) پرتو، 1388، ص 39.
- (15) Kite & Thomson, 2006، 41.
- (16) پرتو، 1388، ص 48.
- (17) Kite & Thomson, 2006، 44.

منابع و ماخذ:

1. حفاظت و نگهداری مواد کتابخانه‌ای، ترجمه و تألیف بابک پرتو، 1388، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، چاپی هفتم، تابستان.
2. ژوزف ری درر، روش‌های جدید مرمت و نگهداری اموال فرهنگی، ترجمه‌ی ابوالفضل سمنانی، حمید فرهمند بروجنی، 1376، دانشگاه هنر.
3. قمی تفرشی معصومه و غلامرضا وطن خواه، بررسی علل خشکی در چرم و درمان چرم‌های خشک شده، دوفصلنامه تخصصی دانش مرمت و میراث فرهنگی، سال پنجم، شماره‌ی 4، شماره‌ی پیاپی 5، زمستان 88-بهار 89، ص 42.
4. ملاردی محمدرضا و فرحناز کارگر بهبهانی، شیمی و تکنولوژی چرم، 1387، مبتکران.
5. M.V، Yusupova، بررسی عوامل مخرب اسناد و روش‌های حفاظت و درمان آن (مجموعه‌ی مقالات)، ترجمه شهناز بهلولی، 1377، سازمان اسناد ملی ایران، ص 219 تا 225.

1. Kite M. & R., Thomson “*Conservation of Leather and Related Materials*”, British Museum, London, First Published, 2006.
2. *Recollections: caring for collections Across Australia caring for cultural material 2*, (archive.amol.org.au/recollections/2/index.htm), PP. 29-47.

Abstract

The investigation of the kind deteriorations of the leather book covers

The conservation of historic leather book covers requires to multilateral research and study. These examinations include the matters about the type of leather, the methodology of the making process, the type of the tanning, the damages plus these characters, the manner of the treatment and its effect on the book cover.

It must pay attention to this matter that the natural aging and other factors, may cause in the leather inevitably. For this reasons, it must to be noticed the study around the kinds of the physical and chemical damages. The aim of this paper is investigation about the different deterioration and these initiator factors, in this leather book covers.

Key words: conservation, leather book cover, physical and chemical damages, deterioration