

دیدگاه یک کاغذساز

در خصوص استاندارد دوام کاغذ (ایزو ۹۷۰۶)

O نوشته:

Inya - lisa sevensson and Ylwa Alwarsdotter

O مترجم: حسین پاشایی زاد*

تاریخچه کاغذسازی

"Quelle honte pour
notre époque, de fabriquer des
livres sans duree!"

«چه قدر مایه ننگ است برای روزگار ما که در
آن کتابهای بی دوام ساخته می شوند.»
این جمله را زمانی دانیل جان در چشم انداز بیرونی

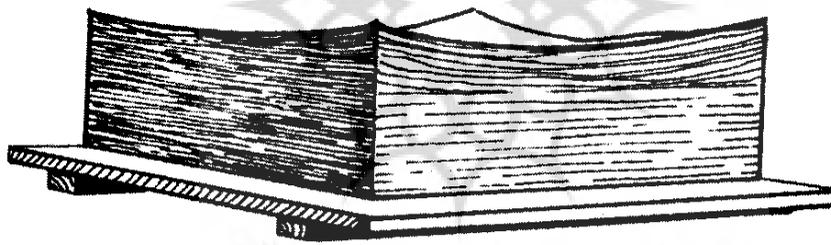
یک کارخانه کاغذسازی
که وی در آنجا کار
می کرد به دوستش در
بخش اول داستان انوره
دوبالزاک^۱ با عنوان
Illusions Perdues
گفت و این موضوع در
سال ۱۸۲۰ اتفاق
افتاد. کتاب بالزاک در
حدود سال ۱۸۴۰ نوشته
شد. ظاهراً بالزاک

می دانست که کاغذ تولید شده در آغاز قرن نوزدهم
نامرغوبتر از کاغذی است که پیشتر از آن دوره
ساخته شده بود.

چینی ها کاغذ را به تعریف کلاسیک آن
اختراع کردند: «کاغذ عبارت از ترکیبی از
رشته های نازک مواد لیف مانند است که تک تک
لیفها و رشته ها به وسیله یک فرآیند مکانیکی از
هم جدا می شوند و پس آنها را در آب به حالت
معلق قرار می دهند.»

ویکتور ولفانگ ون هاگن^۲ در کتاب خود با
عنوان کاغذسازی از آرتک و مایا^۳ که در سال ۱۹۴۴
منتشر شد، نوشت که بزرگترین اعتلای فرهنگی
به وسیله تمدن هایی بدون کاغذ واقعی روی داده
است. برای نمونه، مصریان و سوریان، مایاها و
آرتکها از این نوع تمدن ها محسوب می شوند. این
تمدن ها نوشتار را به چنان مرتبه ای از پیشرفت

رسانیدند که آنها را قادر به انتقال دانش از مغزی به
مغزی دیگر، تألیف و گردآوری پیشینه ها، حفظ
سنتها و توسعه افکارشان بیش از آنچه به وسیله
ارتباطات شفاهی و زبانی صورت می گرفت،
ساخت. بدین طریق آنها با کاغذ و نوشتن،
ارتباطات را از محدودیت های زمانی - مکانی
رهانیدند و با این کار گام مهمی در پیشرفت بشری



Pile with curl

برداشته شد. از زمان اختراع تکنولوژی چاپ به وسیله
یوهان گوتنبرگ^۴ تا به حال، نیاز به کاغذ رشد
چشمگیری داشته است. اختراعات جدید کاغذ را
قادر به برآورده ساختن این تقاضا کرده است. قبل
از اینکه رمان بالزاک نوشته شود، کارل ویلهلم
شیله^۵ عنصر شیمیایی کلروین^۶ را کشف کرده بود.
با این عنصر شیمیایی می شد تکه پارچه های کهنه
را سفید کرد. در طول دهه های آخر قرن هیجدهم
نیکلاس - لوئیس روبرت^۷ از فرانسه، ماشینی
طراحی کرد که کاغذ را به صورت شبکه های
پیوسته و بی شماری تولید می کرد. برادران فورد
رینیر^۸ از کشور انگلستان این ماشین را در طول
سالهای اولیه قرن نوزدهم کامل کردند. از قرون
وسطی به این سو، کاغذها پس از شکل یافتن با
ژلاتین به اندازه های خاصی درآورده و چسب زده

می شدند. با اختراع ماشین کاغذ، به روش
چسب زنی مناسبتری نیاز شد. از این رو، روش
چسب زنی رزینی (کلوفونی) توسعه یافت. رزین با
زاج سفید بر روی الیاف فشرده می شد. زاج سفید
حالت اسیدی دارد و این حالت واکنش شیمیایی
پایین سلولز را در کاغذ رخ می دهد. با تکنیکهای
جدید تولید و تکنولوژیهای جدید چاپ، لازم بود
برای کتان و مواد
خام کاغذسازی،
جانشینی یافت شود.
سرانجام اواسط
قرن نوزدهم روند
تولید بر پایه چوب
و سپس روند
پخت سولفیت
توسعه داده شد.
حالا دیگر چوب
می توانست برای

تولید کاغذ مورد استفاده قرار گیرد و هیچ
محدودیت دیگری برای تولید کاغذ وجود نداشت.
این روش های اولیه یعنی از حالت الیافی در آوردن
رشته های چوب با عمل خرد و آسیاب کردن آنها و
روند اسیدی کردن باعث شد که این کاغذها در
مقایسه با کاغذهای زمان قرون وسطی با سرعت
بیشتری رو به زوال گذارند.

تأثیر بر دوام کاغذ

در طول دهه های اولیه قرن بیستم، در دنیای
علم کاغذ آشکار شد که عمل اسیدیته (روند
اسیدی شدن) تأثیر زیادی بر دوام کاغذ دارد. به
مرور زمان روشهای آزمایشی برای پیش بینی عمر
طبیعی و تاخوردن کاغذ به منزله روش ارزیابی
کاربرد حساس به کار گرفته شد. در کارهای علمی
اولیه، بین عمر طبیعی کاغذ و هوای خشک رابطه

نزدیکی وجود داشت؛ به‌ویژه اضافه کردن کربنات کلسیم^۱ به کاغذ نشان داد که دوام کاغذ افزایش می‌یابد.

این احتمال وجود دارد که فرآیندهای زوال و فاسد شدن هیدولیتیک^۲ در کاغذهایی که از سلولز خاصی مثل کتان ساخته شده‌اند حاکم باشد. بدین ترتیب، وجود رابطه‌ای بین عمل زوال سریع و دوام طبیعی قطعی است. به هر حال، نتایج مطالعات بعدی دربارهٔ آب و هواهای مختلف، درجهٔ حرارت و درجهٔ رطوبت نسبی، متفاوت است. این امکان وجود دارد که اکسیداسیون و واکنشهای پیوندی حلقوی نقش مهمتری برای لیگنین^۳ و نیم سلولزها بازی کنند و بدین ترتیب با گذشت زمان مشکلات بیشتری پیش‌بینی می‌شود. دوام طبیعی به شرایطی که واکنش در آن رخ می‌دهد نیز وابسته است. هیچ استاندارد از لحاظ آب و هوا برای دوام طبیعی وجود ندارد.

سالهای متمادی از کهنه‌های کتان، با اضافه کردن میزان کمی کربنات کلسیم، برای ساخت کاغذهای بادوام استفاده می‌شد. در دههٔ ۱۹۸۰ بود که سازمان بین‌المللی استاندارد از طریق کمیتهٔ فنی اطلاعات

و اسناد/ نگهداری فیزیکی اسناد (ISO/Tch6/Sc10) کار بر روی استاندارد دوام کاغذ را شروع کرد.

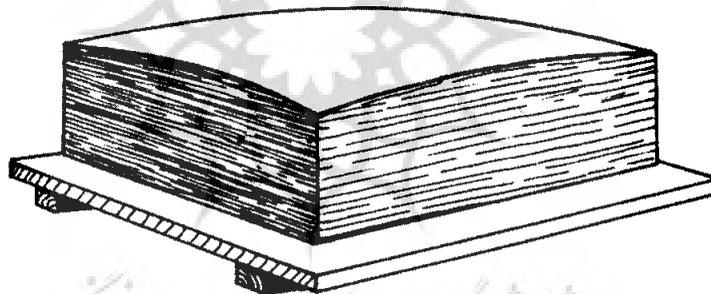
استانداردهای دوام کاغذ

چندین استاندارد برای دوام کاغذ وجود دارد. دو تا از مهمترین آنها عبارتند از: ۱۹۹۴: ۹۷۰۶ ISO اطلاعات و سندارایی کاغذ اسناد - شرایط دوام و ANSI/NISO Z39-48-1992. استاندارد ملی آمریکا برای دوام کاغذ انتشارات و اسناد موجود در کتابخانه‌ها و آرشیوها. این دو در محتوا خیلی شبیه هم هستند. تنها چیزی که ارزشهای آنها را محدود می‌کند از لحاظ مقاومت و پایداری در مقابل پارگی و مقاومت نسبت به اکسیداسیون است که تا حدودی با هم تفاوت

دارند.

استاندارد ANSI/NISO در سال ۱۹۹۷ برای پنج سال تأیید و تصدیق شد. ISO ۹۷۰۶ در سال ۱۹۹۹ تحت یک بازبینی منظم قرار گرفت. بدین صورت که ISO از همهٔ اعضای ۱۰ نیاز به بازبینی مجدد دارد یا برای پنج سال دیگر می‌تواند مورد تأیید و تصدیق واقع شود. استاندارد بر پایه وضع موجود دانش قرار دارد و نتایج علمی جدید در مورد دوام این موضوع را ثابت نکرده‌اند که استاندارد نباید مورد بازبینی قرار گیرد. از این رو، در گردهمایی ISO/TC46/SC10 در ماه مه سال ۱۹۹۹ برای حفظ توازن موجود بین ISO ۹۷۰۶ و ANSI/NISO Z39-48 برای آینده تصمیماتی اتخاذ شد.

در طول رشد و گسترش ISO ۹۷۰۶



Pile with tight

متخصصانی از کتابخانه‌ها، آرشیوها و صنایع کاغذ در هیئت گروه‌های کاری با هم همکاری داشتند. ما دربارهٔ نیازهای جاری و امکانات موجود بحث کردیم و نیز فرایند و روند کاغذ و وضعیت آن را در آرشیوها را مورد بررسی قرار دادیم. تمام گروه‌ها مسائل و مشکلات همدیگر را درک کردند. ما کاغذسازان فهمیدیم که میراث فرهنگی ما به خاطر فرآیندهای معیوب و ناقص در خطر است. بنابراین ما فرآیندهای بهتری ارائه دادیم که عبارت بودند از سیستم‌های خنثی با کربنات کلسیم. از این رو ما به تولید کاغذهایی با دوام بیشتر، بدون افزایش هزینه قادر شدیم.

تأثیر لیگنین بر دوام کاغذ

بحثی که اینک مطرح است این است که آیا

لیگنین زیانبخش است یا نه؟ عمل تسریع بر اثر گذشت زمان اغلب برای مطالعات دوام کاغذ به کار می‌رود و در صدد اثبات این ادعاست که کاغذهای دارای لیگنین زوال و خرابی خیلی کمتری دارند. حتی چند تن از دانشمندان ادعا کردند که لیگنین ممکن است برای دوام کاغذ سودمند نیز باشد. هنوز هم ما دربارهٔ واکنش‌هایی که در طول زمان چه در اثر گذشت زمان و عمر طبیعی و چه در اثر تسریع زوال، در کاغذ رخ می‌دهد چیز زیادی نمی‌دانیم. ما نمی‌دانیم که این واکنشها چگونه به هم ربط دارند.

هنگامی که گروه کاری روی حل مسائل کار می‌کردند، به نتیجه مشترکی دربارهٔ درک مسائل همدیگر رسیدند. ما بحث‌مان را براساس جنبه‌های دو طرفه قرار دادیم و با عنوان کاغذسازان به این نتیجه رسیدیم که ترس از کاغذهای دارای لیگنین در میان متخصصان کتابخانه‌ها و آرشیوها خیلی رایج است. آنها تجربیات متعددی از فساد موادی که می‌بایست با هزینه‌های گزاف به مجموعه بازگردانده بشود داشتند. ما نیز به منزلهٔ کاغذسازان می‌بایست

مسئولیت‌های خودمان را برای حفظ میراث فرهنگی‌مان بر عهده می‌گرفتیم.

ما می‌دانیم که:

O لیگنین به آسانی اسیده می‌شود.

O لیگنین باعث تغییرات شدیدی در رنگ می‌شود.

O کاغذهای دیگر در تماس با کاغذهای

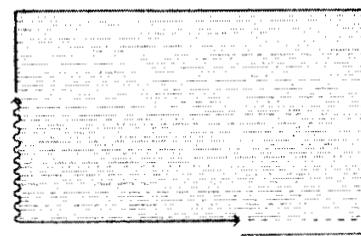
لیگنین‌دار تغییر رنگ می‌دهند. به هر حال، استاندارد ISO ۹۷۰۶ هیچ

حدودی برای مقدار لیگنین کاغذ در نظر نمی‌گیرد. در عوض، استاندارد محدوده‌ای در تعداد کاپا^۴ -

ویژگی که حساسیت مواد به اکسیداسیون را بیان می‌کند - معین می‌کند. به طور منطقی، اگر کاغذی

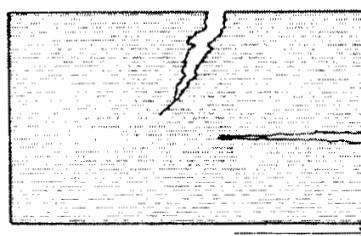
حساس به اکسیداسیون باشد، به احتمال زیاد در طول زمان اکسیده خواهد شد و بنابراین در طول

آزمایش سه: با آزمایش ناخنی برش کاغذ



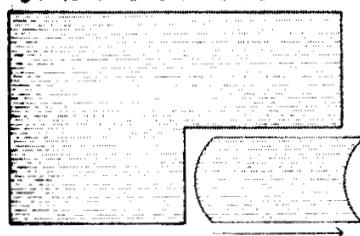
راه کاغذ

آزمایش دو: آزمایش برش



راه کاغذ

آزمایش یک: به وسیله رطوبت زنی



راه کاغذ

دوره‌های طولانی بی‌دوام خواهد شد.

برنامه‌های تحقیقاتی درباره دوام و پایداری کاغذ انجمن امریکایی آزمون و مواد (ASTM and Materials Testing) و مؤسسه مربوط به آن درباره استانداردهای پژوهش و تحقیق، خود را در یک برنامه تحقیقاتی چندین ساله برای به وجود آوردن روشهای معتبر علمی به منظور پیش‌بینی عمر مورد انتظار کاغذهای چاپ و نوشتاری درگیر کرده است. هدف آن گسترش درک و فهم مکانیسم‌های بنیادی عمر کاغذ و توسعه و رشد روشهای سنجش و آزمایش طولانی کردن عمر آن است که با نتایج عمر طبیعی رابطه خوبی دارد. برای اطمینان از دارا بودن قابلیت تولید مجدد، کاغذهای خاصی ساخته می‌شود. آنها طیف گسترده‌ای از ترکیبات را شامل می‌شوند. این کاغذها با روشهای مختلف با دوام شده‌اند و به طور طبیعی در مکانها و موقعیتهای مختلف نیز دوام آورده‌اند. ASTM/ISR مدعی است که به احتمال زیاد به این اهداف خواهد رسید.

Pulp و مؤسسه تحقیقاتی کاغذ کانادا یک پروژه تحقیقاتی را به پایان رسانده‌اند که در آن کاغذ دست‌ساز و تجاری را که اسیدی و خنثی و همچنین دارای چوب و بدون چوب بودند آزمایش کرده‌اند. نمونه‌های کاغذ در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۵ درصد به مدت بیش از ۵۰ روز دوام داشته‌اند. آنها نشان دادند که Zero - Span و درجه متوسط پلیمریزه شدن، کاغذهای خنثی را صرف‌نظر از مقدار لیگنین موجود در آنها، خیلی کم تغییر می‌دهد. (Span - Zero روش آزمایش مقاومت و توانایی الیاف است و درجه پلیمریزاسیون فساد شیمیایی سلولز را اندازه می‌گیرد). به هر حال از دست دادن شفافیت و روشنی، درخصوص نمونه‌های دارای لیگنین زیاد مشخص شده است.

یک نوع استاندارد ISO در حال توسعه با عنوان ISO/ CD ۱۶۵۵۹ اطلاعات و سندآرایی - مقوای آرشیو - به منظور سنجش کاغذ استفاده شده برای نگهداری مواد آرشیوی در نظر گرفته شده است. برای آزمایش مقوا آن را در جوار یک کاغذ عاری از سلولز خاصی قرار می‌دهند. تغییر شفافیت کاغذ عاری از سلولز اندازه‌گیری می‌شود. ما این روش را بر روی کاغذهای مختلف با کیفیت متفاوت به کار بردیم و نتایج زیر به دست آمد. کاغذهای ساخته شده از خمیر کاغذ صددرصد شیمیایی که تعداد کاپا در آنها کمتر است نشان از فساد پایین می‌دهند. کاغذهای اسیدی بیشتر تغییر رنگ می‌دهند. کاغذهای دارای الیاف مکانیکی نیز وقتی که بیشتر از کاغذهای خنثی، اسیدی و پرداخت شده‌اند تغییر رنگ بیشتری می‌دهند. این مورد برای اغلب کاغذها وجود دارد. بعضی از متخصصان مدعی هستند که این نوع فساد ممکن است استحکام را نیز کاهش دهد. این روش برای اندازه‌گیری خصوصیات مربوط به استحکام مناسب نیست.

نتیجه‌گیری

هنوز یک پاسخ درست به این سؤال که تأثیر لیگنین بر دوام و پایداری کاغذ چگونه است داده نشده است. در خمیرهای جدید کاغذ و کاغذسازی‌ها از افزودنیهای مجاز برای رسیدن به ویژگیهای ضروری و لازم و همچنین برای انجام صحیح روند کار استفاده می‌کنند. بنابراین، تأثیر این روشها نیز بر دوام کاغذ باید مورد توجه قرار گیرد. برای نمونه، افزودنیهای مجاز با میزان و مقدار زیادی در الیاف و رشته‌های جفتی به آسانی اکسیده می‌شوند و این عمل تعداد کاپا را افزایش می‌دهد. هنوز سؤالات زیاد درخصوص این مسئله که چه چیزی بر دوام کاغذ اثر می‌گذارد وجود دارد که بی‌پاسخ مانده است. همان‌طور که قبلاً نیز

گفته شد ما نمی‌توانیم برای به مخاطره انداختن میراث فرهنگی‌مان خطر کنیم و اجازه بدهیم موادی که درباره آنها اطلاع زیادی نداریم وارد آرشیوها و کتابخانه‌ها بشوند. با تمام این اوصاف، در دنیا برای تأمین کردن و برآوردن نیازها و خواسته‌های ISO ۹۷۰۶ کاغذ به اندازه کافی موجود است. حتی اگر برنامه‌های تحقیقاتی جاری بکوشد به بعضی از سؤالات پاسخ دهد باز هم سؤالات دیگری بی‌پاسخ خواهد ماند. قبل از اینکه بتوانیم شرایط پایداری و دوام را تغییر دهیم، باید اختلافهای اساسی و مهم کاغذهایی را که به طور طبیعی عمر می‌کنند دریابیم.

آینده ISO ۹۷۰۶ به منزله استاندارد با شرایط مربوط به دوام به تعداد سازمان‌های حمایت‌کننده آن وابسته است. این کار می‌تواند در اتحاد با ISO/TC۴۶ از طریق سازمان استاندارد ملی به منزله عضوی از P یا عضوی وابسته به A همچون IFLA صورت گیرد.

منبع: IFLA Publications ۹۱ (۲۰۰۰)

پی‌نوشت‌ها:

- * کارشناس ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی
- ۱- Honore de Balzacs
 - ۲- Victor Wolfgang Von Hagen
 - ۳- Aztec and Maya
 - ۴- Johann Gutenberg
 - ۵- Carl Wilhelm Scheele
 - ۶- Colorine
 - ۷- Nicholas - Louis Robert
 - ۸- Fourdrinier
 - ۹- Calcium Carbonat
 - ۱۰- hy drolytic
 - ۱۱- Lignin
 - ۱۲- Kapa