مجله علمی-پژوهشی

علوم کشاورزی

سال یازدهم، شماره (۴) ۱۳۸۴

بررسی تغییر رنگ خمیر کاغذهای CMP ممرز و راش بر اثر کهنه‌سازی حرارتی

رامین ویسی*

دانشجوی دکترای واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو هیأت علمی واحد نوشهر و چالوس

سید احمد میر شکرایی**

دانشیار گروه شیمی دانشگاه پیام نور

حبیب اله خادمی اسلام

استادیار گروه صنایع چوب و کاغذ واحد علوم و تحقیقات تهران

امیر هومن حمصی

استادیار گروه مهندسی صنایع چوب و کاغذ، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی(تهران)

چکیده

در این تحقیق، از انباشت خرده چوب‌های ممرز و راش کارخانه چوب و کاغذ مازندران، مقداری خرده چوب به صورت کاملا تصادفی انتخاب شد و خمیرCMP با بازده ۸۵ درصد و به طور جداگانه از دو گونه ممرز و راش تهیه گردید. خمیرهای CMP تهیه شده، به صورت جداگانه با DTPA و بدون DTPA و باپروکسید هیدروژن و دی‌تیونیت سدیم رنگبری شدند و از آنها کاغذ دست‌ساز با گرماژ $۶۰ gr/m^۲$ تهیه گردید. سپس بر روی تعدادی از کاغذهای دست ساز محلول ۰/۵ درصد DTPA به صورت اسپری پاشیده شد. کلیه کاغذهای مذکور، به صورت جداگانه و در زمان‌های صفر،۱۰،۲۰،۳۰ و۴۰ ساعت و در دمای $۱۰۵^{\bullet}C$ در داخل اتوو، کهنه‌سازی حرارتی شدند و خواص نوری آنها قبل و بعد از کهنه‌سازی، طبق آزمون‌های استاندارد TAPPI اندازه‌گیری و مقایسه گردید. نتایج این تحقیق نشان دادکه در طی کهنه‌سازی حرارتی از صفرتا ۴۰ ساعت، برخی از خواص نوری کاغذ، از جمله زردی، نسبت K/S، عدد PC، ضریب جذب و فاکتور a* افزایش و روشنی و سبزی کاهش می‌یابد. این تغییرات از صفر تا ۱۵ ساعت محسوس‌تر است. همچنین، در بین تیمارهای مختلف، تیمار اسپری DTPA در کهنه‌سازی طولانی مدت و استفاده از دی تیونیت سدیم و پروکسید هیدروژن در کهنه‌سازی کوتاه مدت، تاثیر و اهمیت زیادی در پایداری روشنی وکاهش برگشت رنگ کاغذ و در نتیجه افزایش دوام آن در برابر تخریب حرارتی دارند. همچنین، گونه ممرز مناسب‌تر از گونه راش می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تغییر رنگ، خواص نوری، خمیر CMP، کهنه‌سازی حرارتی، رنگبری، اسپری DTPA، ممرز، راش

* E_mail: Vaysirss231@yahoo.com

** E_mail: Mirshokr@pnu.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله ۸۴/۸/۱ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۸۴/۱۰/۲۷

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

امروزه با افزایش مصرف کاغذ و کاهش مواد اولیه، استفاده از خمیرهای مکانیکی و پر بازده مورد توجه قرار گرفته است. اما یکی از مشکلات این خمیرها زرد شدن و شکننده شدن کاغذ حاصل در کوتاه مدت و در نتیجه، محدودیت مصرف آن می‌باشد. تحقیقات زیادی برای جلوگیری از زرد شدن و افزایش پایداری روشنی این نوع کاغذها (کاغذهای لیگنین‌دار) صورت گرفته است. اما با وجود تاثیر مثبت روشها و تحقیقات انجام شده، به دلایل اقتصادی و فنی، تاکنون هیچکدام از آنها کاربرد صنعتی پیدا نکرده‌اند.

از آنجا که در کشور ایران، کاغذ روزنامه و بخشی از کاغذ چاپ و تحریر با استفاده از فرآیند CMP و عمدتاً از دو گونه شاخص ممرز و راش تولید می‌شود، مطالعه و بررسی تغییر رنگ وکاهش روشنی این نوع کاغذ در کوتاه مدت، از اهمیت زیادی برخوردار است. در این تحقیق، تغییر رنگ کاغذهای مذکور بر اثر کهنه‌سازی حرارتی مورد بررسی قرار گرفته است.

پژوهش‌های زیاد در دو دهه گذشته در این زمینه صورت گرفته است. کارتر[1] (۱۹۸۹) با بررسی تغییر رنگ خمیر کاغذهای لیگنین‌دار بیان کرد که تحت تاثیر نور، حرارت و رطوبت و همچنین حضور یونهای فلزی مانند Ca^{2+} وFe^{2+} و آلاینده‌های گازی به خصوص SO_2 و NO_2 ، بر اثر اکسیداسیون و فتواکسیداسیون گروههای رنگساز موجود در کاغذ و ایجاد گروههای رنگساز جدید، به مرور زمان بدرنگی و زرد شدگی کاغذ افزایش می‌یابد[۶]. پالسون[2] و همکاران(۲۰۰۱) زردشدگی نوری خمیر کاغذهایCTMP رنگبری نشده و استیله شده صنوبر را در جوّ معمولی، جوّ آرگون و جوّ اکسیژن در طی کهنه‌سازی نوری تسریع شده مورد مطالعه قرار دادند. طبق گزارش‌آنها، اکسیژن، رنگ باختگی نوری را افزایش و استیله شدن، زردشدگی نوری را کاهش می‌دهد[۱۰] .

ترآن[3] (۲۰۰۲) زردشدگی حرارتی خمیرکرافت سفید شده پهن برگان با توالی رنگبری دی اکسیدکلر را بررسی کرد و مشاهده نمود که در صورت استفاده از توالی رنگبری کلر و دی‌اکسیدکلر، برگشت رنگ خمیر کرافت در طی ذخیره‌سازی بدتر شده و زردی حرارتی (تیمار کهنه‌سازی در دمای $105^{\bullet}C$) افزایش می‌یابد [۱۲].

مگ‌گری[4]و همکاران (۲۰۰۰) عامل‌های جدید جلوگیری کننده از زرد شدگی حرارتی خمیرهای مکانیکی را معرفی کردند. آنها با بررسی خمیر سفید شدهTMP گزارش دادند که هیدروکسیل آمین مشابه جلوگیری کننده نیتروکسیدی می‌تواند عمل کند و به عنوان یک عامل ضد زردی موثر می‌باشد[۸]. مونی‌کا[5] و همکاران (۱۹۹۱) مکانیسم زردی نوری خمیرهای استیله شده خمیر چوب آسیاب شده (GW) را بررسی کردند. آنان گزارش دادند که در خمیرهای رنگبری شده و احیا شده با بوروهیدرید سدیم، پیش ترکیب‌هایی از قبیل کاتکول‌ها و هیدروکینون‌ها باعث زردی کاغذ شده‌اند [۷].

مواد و روش‌ها

الف) انتخاب نمونه

در این تحقیق، خرده چوب‌های گونه ممرز و راش به صورت کاملا تصادفی از انباشت خرده چوب‌های ممرز و راش کارخانه چوب و کاغذ مازندران انتخاب شد و پس از انتقال آنها به آزمایشگاه مرکز تحقیقات کارخانه مذکور، ابتدا خرده چوب‌های استاندارد به صورت دستی جداسازی و شسته شدند. سپس درصد رطوبت آنها طبق استاندارد TAPPI اندازه‌گیری شد.

ب) پخت CMP

بعد از تعیین درصد رطوبت، از خرده چوب‌های ممرز و راش، به صورت جداگانه خمیر شیمیایی - مکانیکی (CMP) با بازده ۸۵ درصد تهیه شد. پخت خرده چوب‌ها در شرایط زیر انجام شد:

1. Carter , Henry
2. Paulsson , M.
3. Tran ,A. U.
4. Macgarry , P.
5. Monica E. K

Archive of SID

www.SID.ir

نسبت L/W :	۷	مواد شیمیایی مایع پخت: سولفیت سدیم (Na_2SO_3)	
مواد شیمیایی مصرفی(درصد)	۲۰	زمان پخت (دقیقه) : ۶۰ (ممرز) و ۷۵ (راش)	
pH - :	۶/۹	- Na_2O(gr/l) :	۱۰۶
SO_2 (gr/l) :	۱۱۴	- دمای پخت (°C) :	۱۶۰

ج) رنگبری خمیر *CMP*

پیش از رنگبری، خمیر CMP مذکور، یک مرحله با عامل کی‌لیت‌کننده DTPA پیش تیمار شد. کی‌لیت‌سازی در داخل کیسه‌های پلاستیکی و در حمام آب گرم در شرایط زیر انجام شد:

دما (°C)	:	۲۵	pH	:	۵/۱
درصد خشکی خمیر	:	۴	- زمان (دقیقه)	:	۳۰
DTPA	:	۳/. درصد (بر مبنای وزن خشک خمیر)			

پس از کی‌لیت‌سازی با DTPA ، خمیرهای CMP ممرز و راش، به‌صورت جداگانه با پروکسیدهیدروژن و تحت شرایط زیر رنگبری شدند [۱ و ۴].

دما (°C)	:	۷۵	غلظت H_2O_2	:	۳ درصد (وزن خمیر)
نسبت وزنی $NaOH/H_2O_2$	:	۰/۷	سیلیکات سدیم	:	۳ درصد
درصد خشکی خمیر	:	۱۲	زمان (ساعت)	:	۱
pH	:	۹/۱			

پس از رنگبری با پروکسید هیدروژن، خمیر سفید شده با پالاینده آزمایشگاهی PFI Mill تا رسیدن به درجه روانی حدود۳۰۰CSF پالایش شد و کاغذهای دست‌ساز با گرماژ $60 gr/m^2$ ، طبق دستورالعمل شماره T205 Om-88 استاندارد TAPPI تهیه شدند. سپس بر روی سطح تعدادی از کاغذهای دست‌ساز، محلول ۰/۵ درصد DTPA به‌صورت اسپری پاشیده شد. برای افزایش روشنی کاغذهای حاصل، بخشی از خمیرهای تیمار شده با DTPA و رنگبری شده با پروکسید هیدروژن، با دی تیونیت سدیم($Na_2S_2O_4$ ، یک ترکیب احیا کننده) نیز تحت شرایط زیر مجددا رنگبری شد[۴و۷] :

دما (°C)	:	۶۵
زمان(دقیقه)	:	۶۰
pH-	:	۸
- درصد خشکی	:	۴
- غلظت $Na_2S_2O_4$	:	۳درصد
- EDTA	:	۰/۲۵ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

د) اندازه‌گیری خواص نوری

برای اندازه‌گیری خواص نوری کاغذهای تهیه شده، از دستگاه اسپکترفتومتری از نوع TECHNIBRITEMIRO TB–1C استفاده شد. این دستگاه در سیستم CIElab قادر به اندازه‌گیری و تشخیص رنگ فرآورده‌های کاغذی می‌باشد .

برای آزمون‌های کهنه‌سازی حرارتی تسریع شده و بررسی پایداری روشنی کاغذ، از اتووی تنظیم شده در دمای $105\ ^{\circ}C$ و به مدتهای صفر،۱۰،۲۰،۳۰و۴۰ساعت استفاده شد. همچنین، برای بررسی خواص نوری ویژگی‌هایی نظیر روشنی(ISO)، فاکتور زردی (ASTM)، ضریب جذب (K) ، ضریب پخش (S) و فاکتور سبزی (a*) تعیین شدند. برای اندازه‌گیری کمی تغییر رنگ و تعیین عدد PC (Post Color Number) که معیاری از کهنگی کاغذ است)، از معادله کیوبلیکا – مانک استفاده شد[۱۰]:

$$\text{عدد PC} = 100[(K/S)_t-(K/S)_{t=o}]$$

K : ضریب جذب نور

S : ضریب پخش نور

t : زمان کهنه سازی (ساعت)

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS در قالب طرح بلوکهای کاملا تصادفی انجام شد. برای تفکیک میانگین‌ها و بررسی اثرات متقابل متغیرها، از آزمونهای یک طرفه و دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

میانگین نتایج و انحراف معیار مربوط به خواص نوری کاغذهای دست‌ساز حاصل از خمیر CMP راش و ممرز در تیمارها و زمانهای مختلف، نشان دهنده کهنه شدن کاغذ بر اثر حرارت است. براساس نتایج حاصل، ملاحظه می‌گردد که در سطح اعتماد ۹۹ درصد، تفاوت بسیار معنی‌داری بین عدد PC راش و ممرز وجود دارد. همچنین در سطح اعتماد ۹۵ درصد، تفاوت معنی‌داری در روشنی و سبزی کاغذ، در بین تیمارهای مختلف مشاهده می‌شود (جدول ۱).

تغییرات روشنی کاغذ نشان می‌دهد که در طی کهنه‌سازی حرارتی از صفر تا ۴۰ ساعت، روشنی کاهش می‌یابد. این کاهش از صفر تا ۱۵ ساعت محسوس‌تر است. روشنی کاغذ حاصل از ممرز نیز بیشتر از کاغذ حاصل از راش می‌باشد. در بین تیمارهای مختلف، استفاده از دی تیونیت سدیم ($Na_2S_2O_4$) و اسپری DTPA نسبت به نمونه شاهد (H_2O_2)، باعث بهبود روشنی اولیه شده است. در طی کهنه‌سازی حرارتی، در کاغذهای حاصل از تیمار H_2O_2+$Na_2S_2O_4$ (ممرز) و تیمار بدون H_2O_2+DTPA (راش) در کوتاه مدت، و در کاغذ حاصل از تیمار اسپری H_2O_2+DTPA در دراز مدت، افزایش پایداری روشنی مشاهده می‌شود (شکل‌های ۱ و۲).

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار خواص نوری کاغذ حاصل از خمیر CMP ممرز و راش بر اثر کهنه‌سازی حرارتی

مشخصه		روشنی		زردی		نسبتK/S (۱۰۰۰ *)		عدد PC (۱۰۰ *)		فاکتور a*	
متغیر		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
گونه	ممرز	۵۷/۵۸	۲/۰۹۵	۲۱/۹۶	۱/۱۲۶	۵۱/۸۳	۱۱/۶۳	۰/۶۴۱	۱/۰۳	-۰/۶۵	۰/۳۰۷
	راش	۵۱/۳۹	۲/۵۱۴	۲۶/۴۶	۲/۱۱۹	۷۰/۱۸	۱۱/۰۶۱	۰/۹۵۵	۰/۹۶۷	-۰/۲۹	۰/۲۵۸

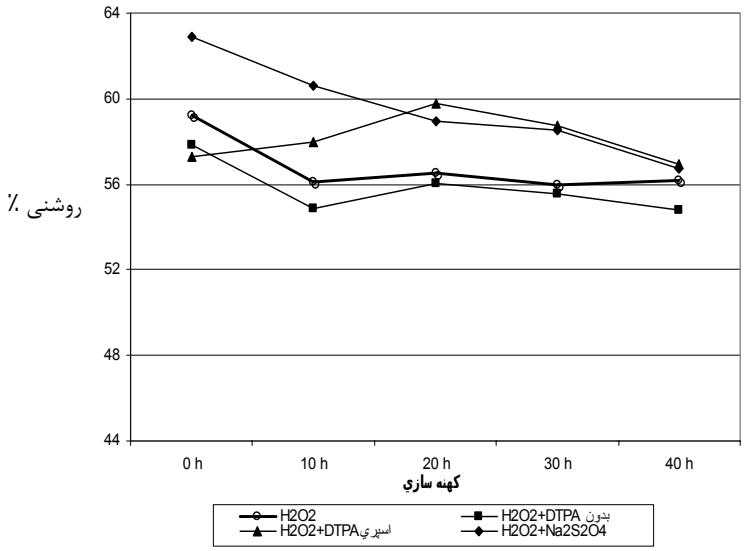
تغییرات زردی نشان می‌دهد که در طی کهنه‌سازی حرارتی، زردی افزایش می‌یابد و زردی کاغذ حاصل از ممرز کمتر از راش است. در بین تیمارهای مختلف، بیشترین زردی در کاغذ حاصل از تیمار اسپریH_2O_2+DTPA و کمترین آن در کاغذ حاصل از تیمار H_2O_2+$Na_2S_2O_4$ (ممرز) و بدون H_2O_2+DTPA (راش) مشاهده شد. همچنین در طی کهنه‌سازی حرارتی، کمترین افزایش

Archive of SID

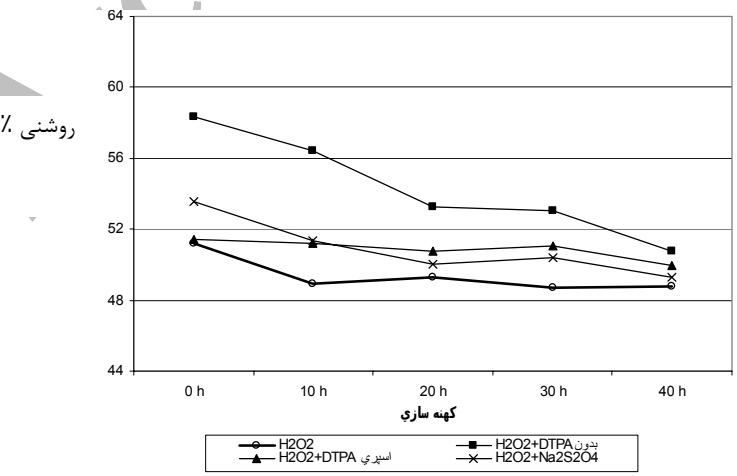
www.SID.ir

زردی در کاغذ حاصل از تیمارH_2O_2+$Na_2S_2O_4$ و بیشترین افزایش زردی در کاغذ حاصل از تیمار بدون H_2O_2+DTPA (راش) مشاهده می‌شود (شکل‌های ۳ و ۴).

تغییرات نسبت K/S کاغذ نشان می‌دهد که در طی کهنه‌سازی حرارتی، نسبتK/S افزایش می‌یابد. این افزایش تا ۱۵ ساعت محسوس‌تر است. نسبت K/S کاغذ حاصل از راش بیشتر از کاغذ حاصل از ممرز است. همچنین، در طی کهنه‌سازی حرارتی،کاغذ حاصل از تیمار اسپری H_2O_2+DTPA در طولانی مدت و کاغذ حاصل از تیمار H_2O_2+$Na_2S_2O_4$ (ممرز) و تیمار بدون H_2O_2+DTPA (راش) کاهش کمتری در نسبت K/S کاغذ را نشان می‌دهند. در هر دو گونه، تیمار H_2O_2 (شاهد)افزایش نسبت K/S را سبب شده است (شکل‌های ۵ و ۶).

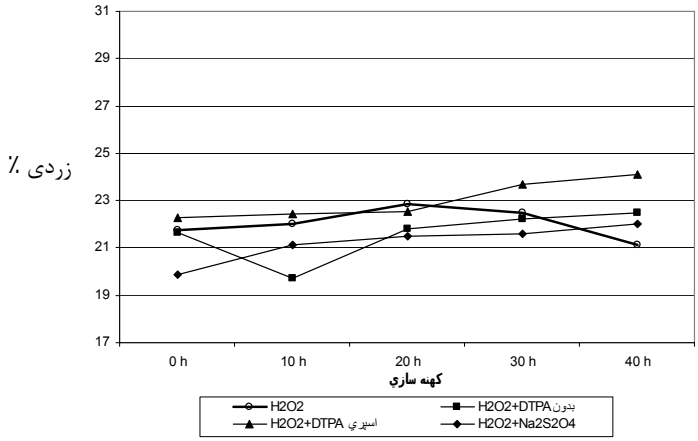


شکل ۱- تغییرات روشنی کاغذ حاصل از خمیر CMP ممرز بر اثر کهنه سازی حرارتی

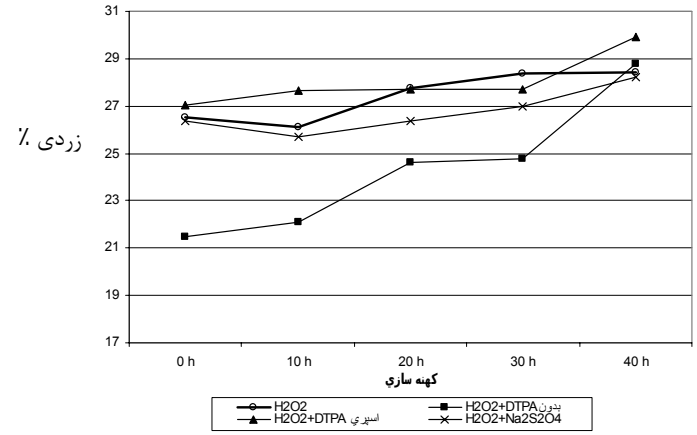


شکل ۲- تغییرات روشنی کاغذ حاصل از خمیر CMP راش بر اثر کهنه سازی حرارتی

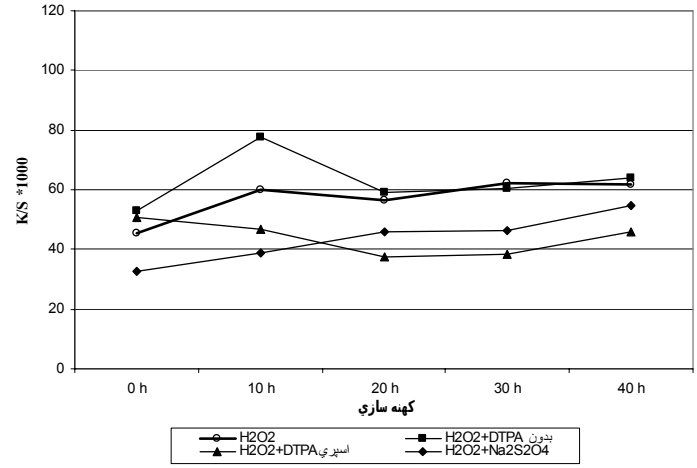
www.SID.ir



شکل ۳- تغییرات زردی کاغذ حاصل از خمیر CMP ممرز بر اثر کهنه سازی حرارتی

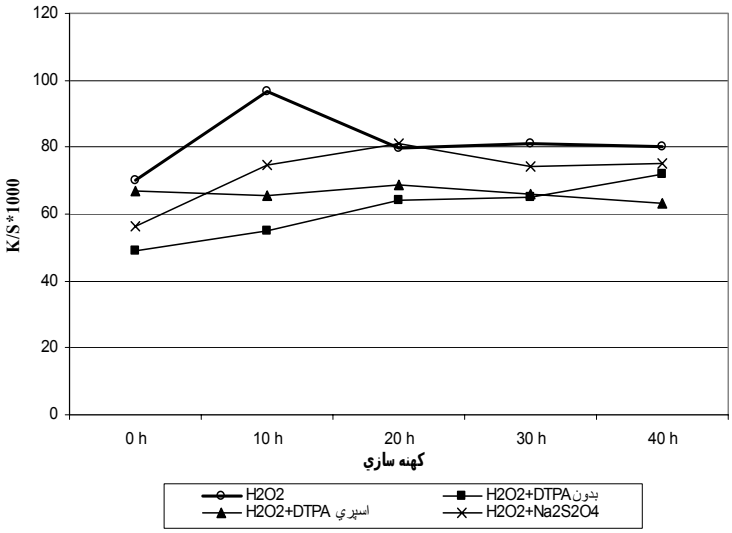


شکل ۴- تغییرات زردی کاغذ حاصل از خمیر CMP راش بر اثر کهنه سازی حرارتی



شکل ۵- تغییرات نسبت K/S کاغذ حاصل از خمیر CMP ممرز بر اثر کهنه سازی حرارتی

www.SID.ir



شکل۶- تغییرات نسبت K/S کاغذ حاصل از خمیر CMP راش بر اثر کهنه سازی حرارتی

تغییرات عدد PC کاغذ نشان می‌دهد که در طی کهنه‌سازی حرارتی تا ۴۰ ساعت، عدد PC سیر افزایشی را نشان می‌دهد. این تغییرات در کاغذ حاصل از راش و ممرز تقریبا مشابه است. در بین تیمارهای مختلف، کمترین عدد PC در کاغذ حاصل از تیمار اسپری H_2O_2+DTPA مشاهده می‌گردد. چون عدد PC معیاری از کهنه شدن کاغذ است، در صفر ساعت عدد PC صفر می‌باشد. در طی تیمار حرارتی عدد PC افزایش می‌یابد. چون کهنه شدن کاغذ یک پدیده سطحی است، اسپری DTPA اثر مطلوبی در کاهش عدد PC و افزایش پایداری کاغذ در برابر حرارت را نشان می‌دهد. استفاده از تیمار $Na_2S_2O_4$ در کاغذ، در مقایسه با نمونه شاهد (H_2O_2)، درکوتاه مدت باعث کاهش عدد PC شده است. زیرا $Na_2S_2O_4$ یک مادهٔ کاهنده است و کینونها را به کاتکول تبدیل می‌کند. این واکنش برگشت‌پذیر است و بر اثر تداوم کهنه‌سازی حرارتی، کینونها می‌توانند دوباره تشکیل شده و باعث کاهش عدد PC و در نتیجه افزایش تخریب حرارتی کاغذ شوند (شکل‌های ۷ و ۸).

تغییرات فاکتور*a نشان می‌دهد که در طی کهنه‌سازی حرارتی تا ۴۰ ساعت، فاکتور*a افزایش می‌یابد. چون فاکتور *a، طیف رنگی سبز تا قرمز را در کاغذ نشان می‌دهد، در نتیجه در طی کهنه‌سازی حرارتی تا ۴۰ ساعت، سبزی کاغذ کاهش می‌یابد. فاکتور*a کاغذ حاصل از ممرز کمتر از راش است. به عبارت دیگر، سبزی کاغذ حاصل از ممرز بیشتر از راش می‌باشد. در بین تیمارهای مختلف،کمترین سبزی در کاغذ حاصل از تیمار H_2O_2 (راش) و تیمار بدون H_2O_2+DTPA (ممرز) و بیشترین سبزی (کمترین فاکتور *a) در کاغذ حاصل از تیمار اسپری H_2O_2+DTPA مشاهده می‌گردد (شکل‌های ۹ و۱۰).

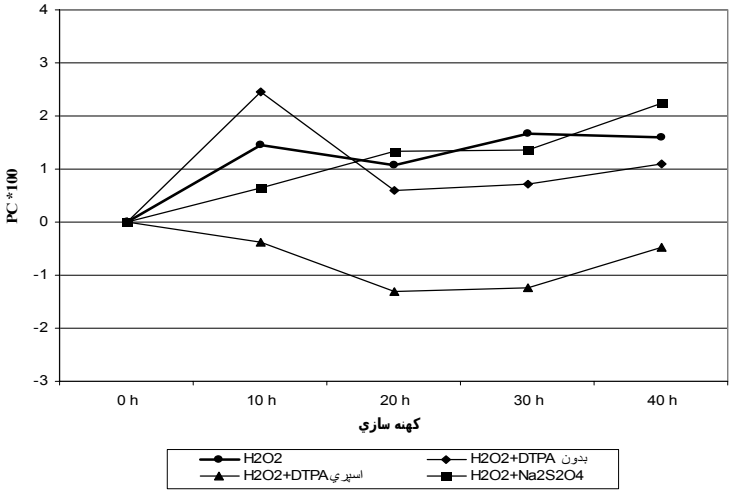
نتیجه‌گیری

در این تحقیق سعی شد اثر کهنه‌سازی حرارتی بر خواص نوری کاغذ مطالعه شود و با استفاده از تیمارهای مختلف به حداقل برسد. نتایج نشان داد که در طی کهنه‌سازی حرارتی تا ۴۰ ساعت، زردی، نسبت K/S وعدد PC کاغذ افزایش و روشنی و سبزی آن کاهش می‌یابد. این تغییرات از صفر تا ۱۵ ساعت محسوس‌تر است. در بین تیمارهای مختلف،کاغذ حاصل از تیمار اسپری H_2O_2+DTPA، نقش زیادی در بهبود روشنی و سبزی کاغذ و کاهش عدد PC به خصوص در کهنه‌سازی دراز مدت را نشان می‌دهد. زیرا در طی تابش‌دهی نوری طولانی مدت یون‌های فلزی موجود در کاغذ مجددا فعال می‌شوند و افزودن DTPA به صورت اسپری بر سطح کاغذ، می‌تواند به میزان زیادی اثر منفی یونهای فلزی را مرتفع سازد. کاغذ حاصل از تیمار H_2O_2+$Na_2S_2O_4$، در

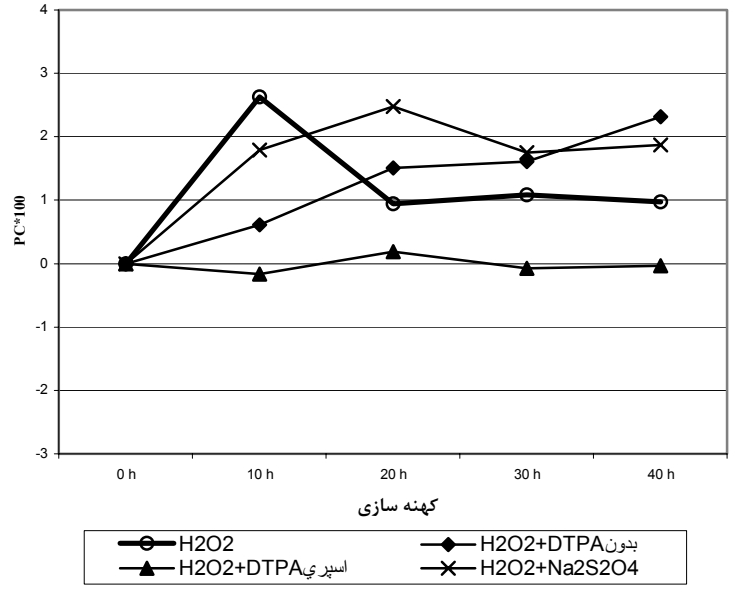
Archive of SID

www.SID.ir

کهنه‌سازی کوتاه مدت، خواص نوری بهتری دارد. چون $Na_2S_2O_4$ یک مادهٔ کاهنده است، سبب تبدیل کینونها به کاتکول می‌شود. در طی کهنه‌سازی طولانی مدت، گروههای رنگساز جدید تشکیل می‌شوند که توانایی تشکیل گروههای رنگی با یونهای فلزی را دارند. این پدیده ها، باعث کاهش خواص نوری کاغذ حاصل می‌شود. این گروهها در طی رنگبری با پروکسید و در شرایط قلیایی افزایش می‌یابند [۴، ۵ و ۷].

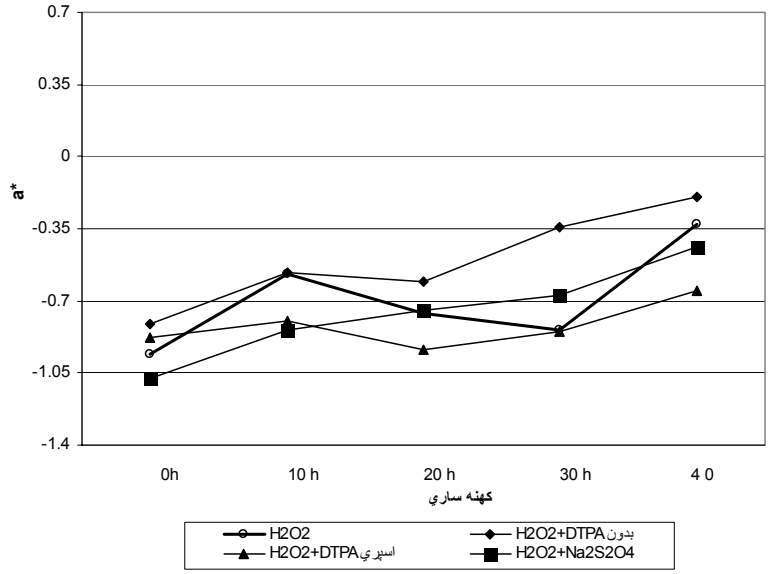


شکل۷ - تغییرات عدد PC کاغذ حاصل از خمیر CMP ممرز بر اثر کهنه سازی حرارتی

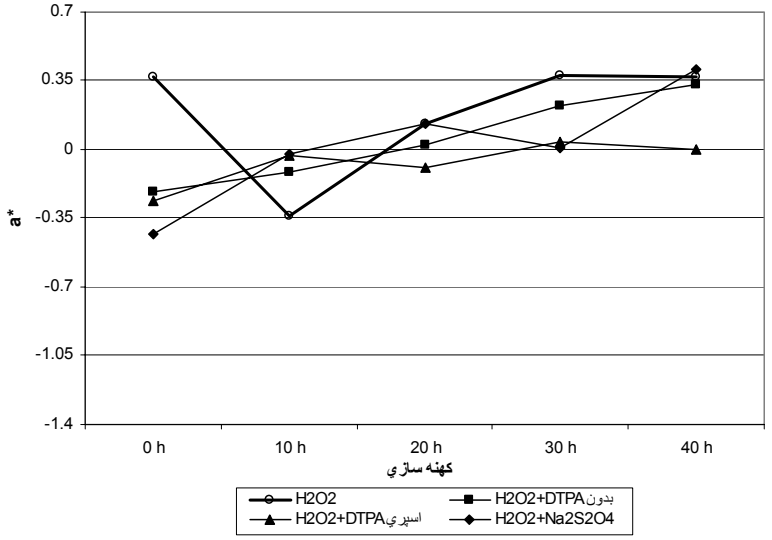


شکل۸- تغییرات عدد PC کاغذ حاصل از خمیر CMP راش بر اثر کهنه سازی حرارتی

www.SID.ir



شکل۹ - تغییرات فاکتور a^* کاغذ حاصل از خمیر CMP ممرز بر اثر کهنه سازی حرارتی



شکل۱۰- تغییرات فاکتور a^* کاغذ حاصل از خمیر CMP راش بر اثر کهنه سازی حرارتی

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که در طی کهنه‌سازی حرارتی، کاغذ حاصل از تیمار اسپری DTPA در درازمدت، و تیمار $Na_2S_2O_4$ و H_2O_2 در کوتاه مدت، اثر مطلوبی در بهبود خواص نوری کاغذ و پایداری روشنی و در نتیجه افزایش دوام سفیدی آن در برابر تخریب حرارتی دارند. از این دیدگاه، گونه ممرز مناسب‌تر از گونه راش می‌باشد. نتایج این تحقیق با نتایج به دست آمده از تحقیقات سایر پژوهشگران، به ویژه میرشکرایی و همکار(۱۳۸۴) ، Monica و همکاران (۱۹۹۱) و Paulsson و همکاران (۲۰۰۱) همخوانی دارد [۴،۷ و ۱۰].

www.SID.ir

منابع و مآخذ:

۱. برزن، علی، سورکی و همکاران، (۱۳۸۲)، دستورالعمل انجام آزمایشات خمیر و کاغذ، بخش تکنیکال، کارخانه چوب و کاغذ مازندران.

۲. صالحی، کامیار، (۱۳۷۹)، بررسی و تعیین ویژگیهای خمیر کاغذ شیمیایی – مکانیکی بازده بالا از باگاس، موسسه تحقیقات جنگل و مرتع، مجله تحقیقات چوب و کاغذ، شماره ۱.

۳. قاسمیان، علی و همکاران ، (۱۳۸۳)، بررسی ویژگیهای خمیر جوهرزدایی شده کاغذهای روزنامه و مجله باطله داخلی در مقایسه با خمیر CMP داخلی، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۷ ، شماره ۳ .

۴. میرشکرایی، سید احمد و علی عبدالخانی، (۱۳۸۴)، بررسی تاثیر یون‌های فلزی بر روی روشنی خمیر کاغذ شیمیایی ـ مکانیکی مخلوط پهن برگان شمال ایران، مجله منابع طبیعی ایران، جلد۵۸، شماره ۲.

۵. ویسی، رامین و سید احمد میرشکرایی، (۱۳۸۲)، بررسی علل زرد شدن کاغذ و راههای جلوگیری از آن، گاهنامه علمی ترویجی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر و چالوس.

6. Carter ,Henry A.,(1996), The Chemistry of Paper Preservation, Journal of Chemical Education,Vol.73‘ No. 11.
7. Monica EK,Helena L. (1991), A Study on The Mechanism of The Potoyellowing of Partially Acetylated Ground Wood Pulps, 6th International Symposium on Wood and pulping Chemistry, Austrlia, April 30-May 3.
8. Mcgarry P., C. Heitner, J. schmidt, (2000), Hindered Nitroxide: A New Yellowing Inhibitoy for Mechanical Pulp, Journal of Pulp and Paper Science, Vol. 26 , No.2.
9. Paulsson M. and A. J. Ranauskas,(1998), Chemical Modification of Lignin-Rich Paper Journal, Vol. 13, No.2 .
10. Paulsson M. , Lucian A . L. , Arthur J. R., (2001), Photoyellowing of Untreatd Chemithermomechanical Pulp Under Argon, Ambient and Dxygen Atmosphere , Journal of Wood Chemiistry and Technology, 21(4).
11. Qiu Z., Y. Ni and S. Yamg ,(2003),Using DTPA to Decrease Manganese –Induced Peroxide Decomposition, Journal of Wood Chemistry and Technology, Vol. 23 , No.1
12. Tran A. U. , (2002), Thermal Yellowing of Hard Wood Kraft Pulp Bleaching With a Chlorine Dioxide Based Sequence, Journal of Pulp and Paper science, Vol .28 , No .4.
13. Vichnevsky S., B. Fuhr and J. Melnichuk , (2003), Characterization of Wood and Non-Wood Mechanical Pulps by Differential Thermal Analysis, Journal of Pulp and Paper Science Vol. 29,No .1.

Archive of SID

www.SID.ir

JOURNAL OF
AGRICULTURAL
SCIENCES
Islamic Azad University

Study of Brightness Reversion of CMP Pulps of Horn Beam and Beech by Thermal Aging

R.Vaysi
Ph.*D.Student, University of Science and Research Branch, Tehran and Scientific member, Islamic Azad University, Nowshahr and Chalous, Iran.*
S. A. Mirshokraei
Associate Professor, University of Payame Noor
H. Khademi Eslam
Assistant Professor, University of Science and Research Branch, Tehran
A. H. Hemmasi
Assistant Professor, University of Science and Research Branch, Tehran

Archive of SID

Abstract
In this study, chips from Horn Beam and Beech chips pile from Mazandaran Wood and Paper Industries were randomly chosen. Standard chips were separated and washed manually and CMP pulp from two species with 85% yield were prepared.CMP pulps were bleached separately with DTPA and without DTPA and with hydrogen peroxide. Some of the pulps were bleached with sodium ditionite and hand sheets with 60 gr/m^2 gramage were prepared.Then DTPA (0.5%) was sprayed on the handsheets and handsheet optical properties were measured by TAPPI standard methods. All the prepared papers went through thermal aging, separately at 0, 10, 20, 30 and 40 hours at 105^{0}C in oven, and their optical properties, including, their brightness, yellowness, K/S ratio, PC number and their a* factor before and after thermal aging were measured and compared. The results of this study showed that, from 0 to 40 hours, the optical properties of paper except brightness and greenness increased. This increase is more significant up to 15 hours. Also, between different treatments, the DTPA treatment in long–term thermal aging and the use of sodium ditionite and hydrogen peroxide in the short-term aging, have important influences on brightness durability and decrease in color reversion. As a result, there is an increase in paper durability against thermal deterioration. The Horn Beam species is more appropriate than the Beech species.

Keywords: Color change, Optical properties, CMP pulp, Thermal aging, Bleaching, DTPA spray, Horn Beam, Beech

www.SID.ir