نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیستم و یکم، شماره چهارم، ۱۳۹۳
http://jwfst.gau.ac.ir

تأثیر استفاده از زئولیت و کربنات کلسیم بر ویژگی‌های کاغذ روزنامه

محمدرضا دهقانی فیروزآبادی[۱] و *وحید وزیری[۲]

[۱]دانشیار گروه صنایع خمیر و کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۲]استادیار گروه صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه گنبد کاووس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۱۱

چکیده

در این تحقیق تأثیر استفاده از مقادیر متفاوت ماده پرکننده زئولیت (از نوع آنالیسم) و کربنات کلسیم در سه سطح ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد بر ویژگی‌های کاغذ روزنامه بررسی شد. برای مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی کاغذ از مقدار یکسان ماده پرکننده باقی‌مانده در کاغذ یعنی از تیمارهای زئولیت ۱۰ درصد و کربنات کلسیم ۳۰ درصد برای تفسیر نتایج استفاده شد. نتایج نشان داد که مقدار ماندگاری ماده پرکننده زئولیت (۵۹/۱۷ درصد) بیشتر از کربنات کلسیم (۲۲/۵ درصد) بود. کاغذ دارای ۱۰ درصد ماده پرکننده زئولیت در مقایسه با کربنات کلسیم ۳۰ درصد خواص فیزیکی و مکانیکی بیشتر ولی درجه روشنی و درجه ماتی کمتری داشت. به‌نظر می‌رسد که ماده پرکننده زئولیت به‌دلیل ماندگاری زیاد می‌تواند هزینه‌های تولید را کاهش دهد. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که ماده پرکننده زئولیت برای محصولاتی که درجه روشنی متوسطی نیاز دارند مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آنالیسم، خمیر شیمیایی مکانیکی، زئولیت، کربنات کلسیم، ماندگاری ماده پرکننده

*مسئول مکاتبه: vahidvaziri@gmail.com

مقدمه

صنعت کاغذسازی در سطح دنیا با محدودیت‌ها و مشکلاتی مواجه است. از یک طرف هزینه سرمایه‌گذاری احداث واحدهای جدید به طریق سرسام‌آوری در حال افزایش است و از طرف دیگر منابع ماده اولیه سلولزی در حال محدود شدن می‌باشد. لذا صنعت کاغذ باید با انتخاب دقیق عوامل مؤثر بر تولید، هزینه‌ها را کاهش دهد (بزیلی و پتریت، ۱۹۷۵). یکی از عوامل مؤثر بر کاهش هزینه‌ها استفاده بیشتر از پرکننده و کم کردن هدررفت مواد در طی مراحل مختلف تولید است تا به‌این طریق بتوان مصرف مواد اولیه را مدیریت کرده و از طریق نگهداری اجزای مؤثر در افزایش کیفیت، وزن پایه کاغذ مصرفی را کاهش داد (لوپز ولهو، ۲۰۰۲). در کاغذهای چاپ و تحریر پرکننده‌ها دومین ترکیب مهم کاغذ هستند که در نتیجه استفاده از آن‌ها می‌توان به فوایدی از جمله صرفه‌جویی در انرژی و هزینه‌ها، بهبود ماتی و چاپ‌پذیری دست یافت (دونگ و همکاران، ۲۰۰۸؛ ژائو و همکاران، ۲۰۰۸). کاغذهای ظریف معمولا حاوی ۱۵-۱۰ درصد پرکننده هستند. با افزایش مقدار پرکننده‌ها و نرمه‌ها می‌توان خواص نوری و فیزیکی (نظیر ماتی) مناسب‌تری در این کاغذها ایجاد کرد ولی باعث کاهش مقاومت‌های کاغذ می‌شوند (کلانگنس و همکاران، ۲۰۰۰؛ اسکات، ۱۹۹٦؛ جنتایل، ۲۰۰۳).

لافمن (۱۹۹۸) در بررسی که بر روی پرکننده کربنات کلسیم داشت بیان نمود که کربنات کلسیم در pH قلیایی و خنثی در کاغذسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد و ویژگی‌های نوری و همچنین شکل ذرات، توزیع اندازه ذرات و ترکیبات شیمیایی پرکننده‌ها از مهم‌ترین ویژگی‌های پرکننده‌ها است. وی همچنین بیان کرد که کربنات کلسیم دارای دانسیته $2/71-2/83\ g/cm^3$ و سفیدی ۹٤-۹۲ درصد و شاخص شکست ۱/۵۹ و سطح ویژه $2-12\ m^2/g$ است و هر چقدر قابلیت شکست پرکننده در کاغذ بیشتر باشد ضریب پراکندگی کاغذ بیشتر و در نتیجه ماتی کاغذ بیشتر خواهد شد.

ایوانس و همکاران (۱۹۹۱، ۱۹۹۳) در تحقیقی که بر روی کاغذهای دارای پرکننده کربنات کلسیم داشتند اظهار نمودند که پرکننده کربنات کلسیم به‌طور گسترده در کاغذهای فاقد چوب (خمیر شیمیایی) استفاده می‌شود ولی قلیائیت پرکننده کربنات کلسیم استفاده از آن را برای کاغذهای دارای چوب (خمیر مکانیکی) محدود می‌کند زیرا قلیائیت کربنات کلسیم تأثیر منفی در کاغذهای دارای لیگنین زیاد دارد. زیرا لیگنین به pH خیلی حساس است و با افزایش pH، لیگنین تیره‌تری به‌دست می‌آید که به تیره شدگی قلیائی الیاف معروف است.

مالونی و همکاران (۲۰۰۵) در تحقیقی تغییرات ساختار کربنات کلسیم در کاغذسازی را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که مصرف مقدار بالایی از پرکننده‌ها باعث بهبود خواص نوری و حجیمی کاغذ می‌شود. همچنین اگر اندازه ذرات کربنات کلسیم با سنتز ذرات متراکم کاهش یابد دورویه‌گی افزایش یافته و حجیمی، مقاومت کششی و خواص نوری کاهش می‌یابد که علت آن می‌تواند کاهش اندازه ذرات کربنات کلسیم، افزایش درجه تراکم کربنات کلسیم باشد.

راک (۱۹۸۸) در تحقیقی که بر روی زئولیت داشت بیان نمود که زئولیت می‌تواند به‌عنوان ماده پرکننده در صنایع کاغذسازی مورد استفاده قرار گیرد. وی همچنین بیان کرد که زئولیت دارای شاخص شکست نور ۱/۵۲ و دانسیته $2/2 g/cm^3$ و سطح ویژهٔ $12/31 m^2/g$ مترمربع بر گرم و سفیدی ۸۰-۷۸ است. از آن‌جایی که زئولیت درجه روشنی کمی دارد در موادی که درجه روشنی زیاد مورد انتظار است به‌همین دلیل از این ماده به‌عنوان ماده پرکننده نمی‌توان استفاده کرد.

کوآنچانگ و همکاران (۱۹۸۵) در تحقیقی استفاده از کلینوپتیلولیت را به‌عنوان ماده پرکننده در صنعت کاغذسازی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که استفاده از زئولیت به‌عنوان ماده پرکننده برای کاغذ چاپ و تحریر و کاغذ روزنامه امکان‌پذیر است و کیفیت نوع کاغذ با پرکننده کلینوپتیلولیت بستگی به محصول نهایی مورد انتظار دارد. همچنین بیان کردند که با افزایش درصد پرکننده زئولیت از ۱۰ درصد به ۲۵ درصد، ماندگاری مواد پر کننده از ۷٤/٤ درصد به ٤٦/۹ درصد کاهش و همچنین طول شکست کاغذها نیز از ۲/٤ متر به ۲/۰۵۰ متر کاهش یافت.

محمدزاده سقاواز و رسالتی (۲۰۱۳) در تحقیقی تأثیر استفاده از ماده پرکننده کربنات کلسیم آسیاب شده و کائولین را بر روی ویژگی‌های کاغذ مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که با استفاده از ماده پرکننده کربنات کلسیم آسیاب شده در مقایسه با ماده پرکننده کائولین، کاغذ چاپ و تحریر با درجه روشنی و ویژگی‌های مقاومتی بیشتری می‌توان تولید نمود.

با توجه به این‌که زئولیت ماده ارزان قیمتی است و در ایران به‌طور فراوان یافت می‌شود. به‌همین دلیل در این تحقیق سعی شده است که تأثیر درصد افزایش پرکننده‌های زئولیت و کربنات کلسیم بر ویژگی‌های کاغذ روزنامه مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از خمیر شیمیایی- مکانیکی (CMP[1]) و کربنات کلسیم از نوع رسوبی کارخانه چوب و کاغذ مازندران و پودر زئولیت طبیعی تهیه شده از معادن شهرستان سمنان استفاده شد. با استفاده از میکروسکوپ الکترونی رویشی گسیل میدان[2] اندازه ذرات کربنات کلسیم اندازه‌گیری شد که اندازه این ذرات ۳۰۰ نانومتر بود. ترکیبات شیمیایی پودر زئولیت بر اساس آنالیز فلوئورسانس اشعه ایکس[3] شامل: ٦٤/٦ درصد =Sio_2، ۱۰/۱ درصد =Al_2o_3، ۹/۳ درصد =Cao، ۷/٦ درصد =So_3، ۲/٦ درصد =Fe_2o_3، ۲ درصد =Na_2o، ۱/٤ درصد =Mgo، ۱/۲ درصد =k_2o بود. بر اساس آنالیز پراش اشعه ایکس[4] زئولیت از نوع آنالیسم با حداقل مقدار کوآرتز و سولفات کلسیم آبدار بود. از آن‌جایی که درجه روانی موردنیاز برای تولید کاغذ روزنامه حدود ۳۰۰±۲۰ CSF[5] است، پس از انجام عملیات مختلف پالایش در دورهای متفاوت، درجه روانی موردنظر (۳۰۰CSF) حاصل گردید. پودر زئولیت طبیعی و کربنات کلسیم عبور کرده از مش ۲۰۰ و باقی‌مانده بر روی مش ۳۲۵، در سه سطح ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد بر مبنای وزن خشک خمیر کاغذ به‌عنوان ماده پرکننده در کاغذ استفاده گردید. ویژگی‌های کاغذ دست‌ساز بر اساس استانداردهای آیین‌نامه تاپی[6] تعیین گردید (جدول ۱). تجزیه و تحلیل نتایج به‌دست آمده با استفاده از آزمون تجزیه واریانس و آزمون چند دامنه‌ای دانکن در قالب طرح‌های کاملا تصادفی و با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

جدول ۱- استانداردهای تعیین ویژگی‌های کاغذ.

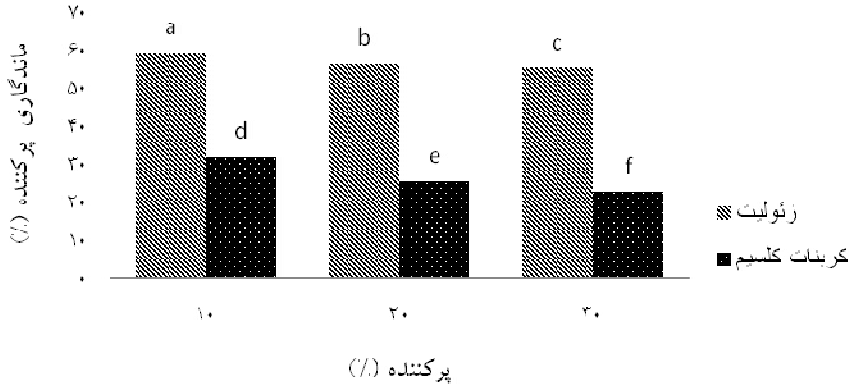
ویژگی‌ها	استاندارد
ضخامت	T٤١١ om-٠٥
ماندگاری ماده پرکننده	T٢١١ om-٠٢
کاغذ دست‌ساز	T٢٠٥ sp-٠٢
شاخص مقاومت به کشش	T٤٩٤ om-٠١
شاخص مقاومت به ترکیدن	T ٤٠٣ om-٠٢
شاخص مقاومت به پارگی	T٤١٤ om-٠٤
درجه روشنی	T٤٥٢ om-٠٢
درجه ماتی	T٤٢٥ om-٠١

1- Chemi mechanical pulp (CMP)
2- Field emission scanning electron microscopic (FE-SEM)
3- X Ray fluorescence (XRF)
4- X Ray diffraction (XRD)
5- Canadian standard freeness (CSF)
6- Technical association of pulp and paper industry (TAPPI)

نتایج و بحث

بررسی خواص فیزیکی کاغذ

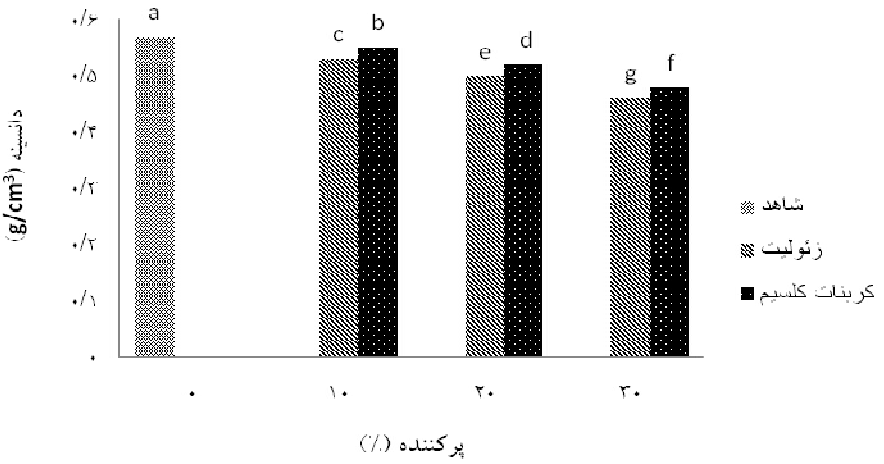
ماندگاری مواد پرکننده: نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که در سطح اعتماد آماری ۹۹ درصد اختلاف معنی‌داری بین مقادیر مربوطه وجود دارد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری ماندگاری کاغذها، نشان دهنده روند کاهش مقدار ماندگاری مواد پرکننده با افزایش میزان درصد پرکننده زئولیت و کربنات کلسیم است (شکل ۱). کاغذ دارای ۱۰ درصد زئولیت بیشترین (۵۹/۱۷ درصد) و کاغذ دارای ۳۰ درصد پرکننده کربنات کلسیم (۲۲/۵ درصد) کمترین مقدار ماندگاری را دارا بودند. زیرا کربنات کلسیم در مقایسه با زئولیت دارای وزن مخصوص بیشتری بوده و به‌همین دلیل زودتر نشست کرده و از توری سریعتر عبور می‌کند. در نتیجه در مقایسه با ماده پرکننده زئولیت، کربنات کلسیم از ماندگاری کمتری برخوردار می‌باشد که با نتایج کوآنچانگ و همکاران (۱۹۸۵) مطابقت دارد. در این تحقیق سعی شد که مقایسه بین ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی کاغذ در مقادیر یکسان مقدار ماده پرکننده باقی‌مانده در کاغذ صورت پذیرد. با توجه به اطلاعات موجود، مقدار ماده پرکننده باقی‌مانده در کاغذ در دو تیمار زئولیت ۱۰ درصد و کربنات کلسیم ۳۰ درصد با یکدیگر برابر بودند.



شکل ۱- تغییرات مقدار ماندگاری مواد پرکننده در مقادیر مختلف.

دانسیته: نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که در سطح اعتماد آماری ۹۹ درصد اختلاف معنی‌داری بین مقادیر مربوط وجود دارد. با توجه به شکل ۱، از آن‌جایی که مقدار ماندگاری مواد پرکننده زئولیت و کربنات کلسیم با یکدیگر یکسان نبودند. نتایج حاصل از اندازه‌گیری دانسیته کاغذها، نشان‌دهنده روند کاهش دانسیته با افزایش میزان درصد ماده پرکننده زئولیت و کربنات کلسیم است (شکل ۲).

زیرا بخشی از ذرات پرکننده با قرار گرفتن بین رشته‌های الیاف باعث حجیمی بیشتر و دانسیته کمتر شده‌اند. در مقدار یکسان ماده پرکننده باقی‌مانده در کاغذ، زئولیت ۱۰ درصد دانسیته ($0/53 g/cm^3$) بیشتری نسبت به کربنات کلسیم ۳۰ درصد ($0/48 g/cm^3$) دارا می‌باشد که علت این امر می‌تواند به ساختار ذاتی زئولیت که به‌صورت چهار وجهی منظم باشد که در مقایسه با کربنات کلسیم آسیابی که به‌صورت ذرات چند وجهی نامنظم است توان ایجاد کاغذهای حجیم را ندارد (محمدزاده سقاواز و رسالتی، ۲۰۱۳).

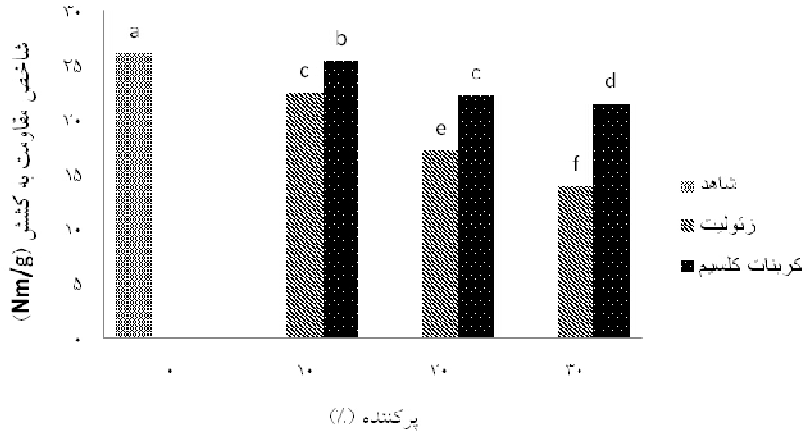


شکل ۲- تغییرات دانسیته کاغذ در مقادیر مختلف ماده پر کننده.

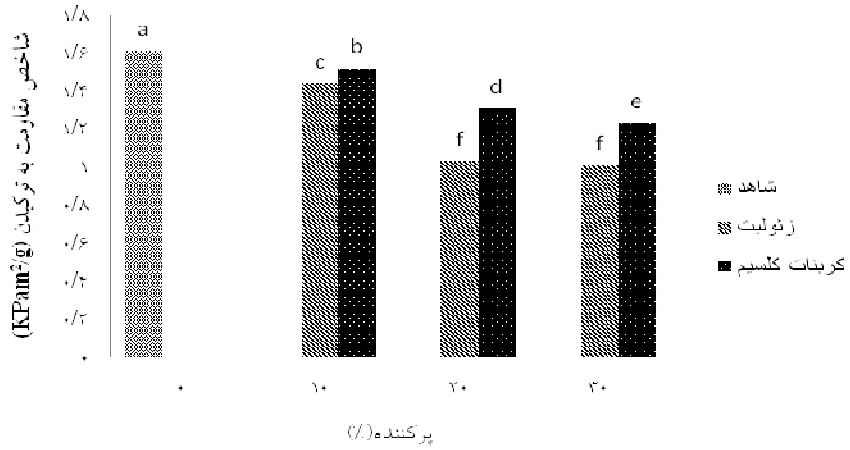
بررسی خواص مقاومتی کاغذ

شاخص مقاومت به کشش و مقاومت به ترکیدن: نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که در سطح اعتماد آماری ۹۹ درصد اختلاف معنی‌داری بین مقادیر مربوطه وجود دارد. مقاومت به کشش و ترکیدن از جمله مقاومت‌هایی است که به طول فیبر و میزان پیوند بین الیاف بستگی دارد ولی بیشتر متأثر از اتصال بین الیاف است (جنتایل، ۲۰۰۳). از آن‌جایی که حضور ماده پرکننده در صفحه کاغذ همانند یک جداکننده و شکننده عمل می‌کند که بر روی اتصالات الیاف با الیاف تأثیر گذاشته و به ویژگی‌های مقاومتی کاغذ صدمه وارد می‌سازد. زیرا پرکننده‌های متداول توانایی تشکیل پیوند با الیاف سلولزی را ندارند. در مقدار یکسان ماده پرکننده باقی‌مانده در کاغذ، کاغذهای دارای زئولیت ۱۰

درصد شاخص مقاومت به کشش (۲۲/٤٦Nm/g) و مقاومت به ترکیدن (۱/٤٤ $KPam^2/g$) بیشتری نسبت به کاغذهای دارای کربنات کلسیم ۳۰ درصد (۲۱/٤۸Nm/g، ۱/۲۳ $KPam^2/g$) دارا بودند. که با نتایج به‌دست آمده در بخش فیزیکی کاغذ از جمله دانسیته کاغذ مطابقت دارد. زیرا احتمالا کربنات کلسیم به‌دلیل ساختار نامنظم‌تر نسبت به زئولیت باعث کاهش بیشتر سطح پیوند بین الیاف شده و در نتیجه مقاومت به کشش و ترکیدن کاغذ را نسبت به ماده پرکننده زئولیت بیشتر کاهش داده است که با نتایج تحقیق مالونی و همکاران (۲۰۰۵) قابل انطباق است.

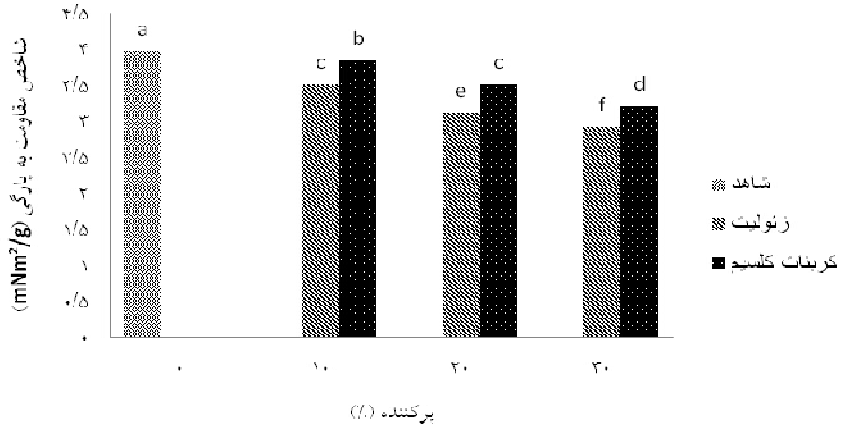


شکل ۳- تغییرات شاخص مقاومت به کشش کاغذ در مقادیر مختلف پرکننده.



شکل ٤- تغییرات شاخص مقاومت به ترکیدن کاغذ در مقادیر مختلف ماده پرکننده.

شاخص مقاومت به پارگی: نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که در سطح اعتماد آماری ۹۹ درصد اختلاف معنی‌داری بین مقادیر مربوطه وجود دارد. مقاومت به پارگی به فاکتورهایی همچون طول الیاف، استحکام تک تک الیاف، میزان اتصالات داخلی الیاف و مقاومت اتصالات وابسته است (لوپز ولهو، ۲۰۰۲). میزان ماده پرکننده بیشتر، باعث تضعیف شبکه الیاف شده و کاغذهای دارای میزان پرکننده بیشتر، مقاومت به پاره شدن کمتری داشته‌اند. به‌دلیل این‌که مقدار ماندگاری زئولیت بیشتر از کربنات کلسیم بوده است به‌همین خاطر زئولیت در بین الیاف فضای بیشتری را اشغال کرده و به‌همین دلیل با افزایش درصد ماده پر کننده زئولیت، مقاومت به پارگی کاغذ بیشتر کاهش یافته است که با نتایج کلانگنس و همکاران (۲۰۰۰) مطابقت دارد. در مقدار یکسان ماده پرکننده باقی‌مانده در کاغذ، کاغذهای دارای ماده پر کننده زئولیت ۱۰ درصد شاخص مقاومت به پارگی (۳/۵۱ mNm^2/g) بیشتری نسبت به کاغذهای دارای کربنات کلسیم ۳۰ درصد (۳/۲۱ mNm^2/g) دارا بودند. زیرا به‌دلیل ساختار نامنظم کربنات کلسیم در مقدار ۳۰ درصد افت سطح پیوند الیاف نسبت به زئولیت ۱۰ درصد شدیدتر بوده است.

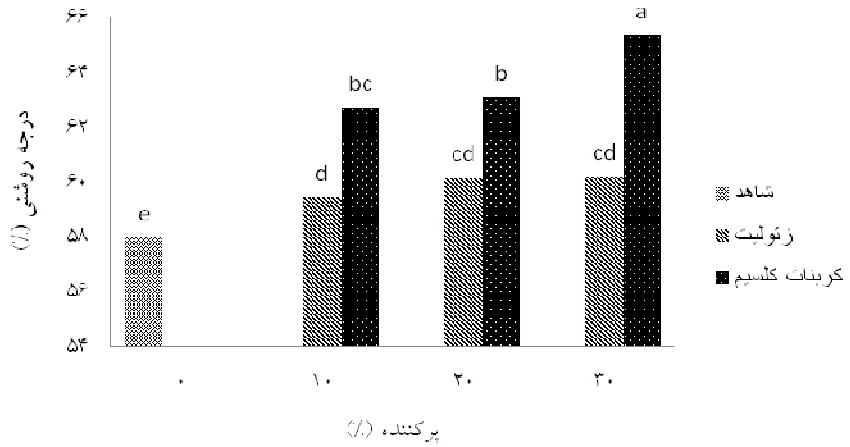


شکل ۵- تغییرات شاخص مقاومت به پارگی کاغذ در مقادیر مختلف ماده پرکننده.

بررسی خواص نوری کاغذ

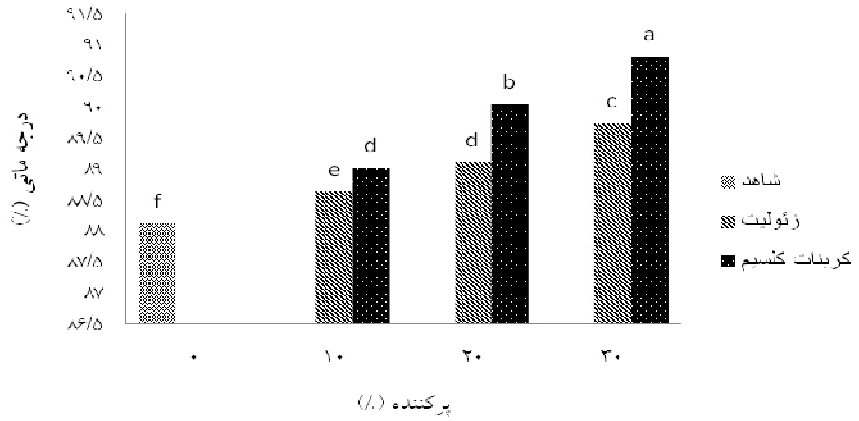
درجه روشنی: نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که در سطح اعتماد آماری ۹۹ درصد اختلاف معنی‌داری بین مقادیر مربوطه وجود دارد و با افزایش میزان پرکننده، درجه روشنی کاغذها افزایش یافته است (شکل ٦). درجه روشنی اولیه بیشتر و نیز سطح ویژه به مراتب بیشتر پرکننده‌ها نسبت به

الیاف را می‌توان به‌عنوان دلایل افزایش درجه روشنی کاغذ با افزایش درصد پرکننده‌ها نام برد (راک، ۱۹۸۸). با توجه به این‌که درجه روشنی اولیه کربنات کلسیم (۹۴-۹۲ درصد) نسبت به زئولیت (۸۰-۷۸ درصد) بیشتر بوده است به‌همین دلیل کاغذهای دارای کربنات کلسیم درجه روشنی بیشتری نسبت به کاغذهای دارای زئولیت دارا بودند. همان‌طوری که در شکل ٦ مشاهده می‌شود با افزایش درصد ماده پرکننده زئولیت از ۱۰ درصد به ۳۰ درصد اگرچه اختلاف معنی‌داری از نظر آماری در درجه روشنی کاغذها حاصل شده است اما این اختلاف بسیار ناچیز می‌باشد که علت آن می‌تواند به‌دلیل درجه روشنی اولیه کم ماده پرکننده زئولیت باشد که با نتایج کوآنچانگ و همکاران (۱۹۸۵) مطابقت دارد.



شکل ٦- تغییرات درجه روشنی کاغذ در مقادیر مختلف ماده پرکننده.

درجه ماتی: کاغذهای حاوی پرکننده نسبت به کاغذ شاهد از ماتی بیشتری برخوردار بودند و در کاغذهای حاوی پرکننده نیز با افزایش سطوح درصد پرکننده در کاغذ ماتی افزایش یافت و این اختلاف نیز به لحاظ آماری و در سطح اعتماد آماری ۹۹ درصد معنی‌دار بوده است (شکل ۷). علت افزایش ماتی را می‌توان به افزایش حجیمی کاغذ، افزایش سطح ویژه و ضریب پراکنش نور با افزایش درصد پرکننده در کاغذ نسبت داد. مهم‌ترین مشخصه مات کنندگی یک پرکننده، شاخص انکسار نور است. هر چه شاخص انکسار نور بیشتر باشد اثر مات‌کنندگی بیشتر می‌باشد. به‌دلیل این‌که شاخص انکسار نور کربنات کلسیم (۱/۵۹) در مقایسه با زئولیت (۱/۵۲)، بیشتر است در نتیجه کاغذهای دارای پر کننده کربنات کلسیم، دارای ماتی بیشتری بودند که با نتایج لافمن (۱۹۹۸) همخوانی دارد.



شکل ۷- تغییرات درجه ماتی کاغذ در مقادیر مختلف ماده پرکننده.

نتیجه‌گیری

با توجه به روند افزایش مصرف پرکننده در صنایع کاغذ، تعیین اثرات مثبت و منفی و مقدار درصد مناسب پرکننده در کاغذ بسته به نوع پرکننده و کاربرد کاغذ حاصله بسیار حائز اهمیت است. از آن‌جایی که کربنات کلسیم در صنعت کاغذ به‌عنوان ماده پرکننده مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی از منابع فراوان زئولیت طبیعی نیز می‌توان به‌عنوان ماده پرکننده استفاده کرد. مزیت اصلی ماده پرکننده زئولیت، مقدار ماندگاری بیشتر این ماده است. زیرا یکی از عوامل مؤثر بر کاهش هزینه‌ها استفاده از ماده پرکننده بیشتر است در صورتی که بتوان در این نوع کاغذها از ماده پرکننده زئولیت بهره برد، جبران بخشی از الیاف رنگبری شده گران قیمت از طریق مصرف ماده پرکننده ارزان قیمت میسر می‌گردد. به شرطی که بتوان افت مقاومت ناشی از اضافه کردن این ماده پرکننده را تأمین کرد. نتایج به‌دست آمده از این تحقیق نشان داد که در مقدار یکسان ماده پرکننده باقی‌مانده در کاغذ، زئولیت نسبت به کربنات کلسیم اثرات منفی کمتری در ویژگی‌های مقاومتی کاغذ ایجاد می‌کند و در محصولاتی که درجه روشنی زیاد مورد انتظار نباشد زئولیت می‌تواند به‌عنوان یک ماده پرکننده مناسب مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

1.Beazley, K.M., and Petereit, H. 1975. Effect of china clay and calcium carbonate on paper properties. Wochenbl. Papierfabr, 103(4): 143-147.
2.Dong, C., Dong, D., Song, T., Patterson, A., Ragauskas, A., and Deng, Y. 2008. Energy saving in papermaking throughfil ler addition. Industrial and Engineering Chemistry Research, 47(2): 8130-8150.
3.Evans, D.B., Drummond, D.K., and Koppelman, M.H. 1991. Pcc fillers for ground wood papers. Proceedings from Papermakers Conference. May. 10-12 Lisbon, Portugal, 321-330.
4.Evans, D.B., Drummond, D.K., and Koppelman, M.H. 1993. Pcc fillers for ground wood papers. Deutsche Papierwirt- Schaft, 21(2): 40-46.
5.Gentile, E. 2003. Clays as fillers and coatings for paper. Presented at euro clays workshop, European clay minerals group meeting, Modena, Italy, June.
6.Klungness, J.H., Klungness, A., Ahmed, N., Roos- Sutherland, N., and Abubakr, S. 2000. Lightweight high opacity paper by fiber loading. Nordic Pulp and Paper Research Journal, 15(5): 345-350.
7.Laufman, M. 1998. Fillers for paper: A global review: Presented at the PTS-Seminar "Wet End Operation, 320-330.
8.Lopes Velho, J. 2002. How mineral fillers influence paper properties: Some guidelines, Ibero American Congress on Pulp and Paper Research.
9.Maloney, T., Ataide, J., Kekkonen, J., Fordsmand, H., and Petersen, H. 2005. Changes to PCC Structure in Papermaking. In: Proceeding of National Technical Conference. October. 12-15, Lisbon, Portugal, 150-156.
10.Mohamadzadeh Saghavaz, K., and Resalati, H. 2013. Investigation the effect of using ground calcium carbonate (GCC) and clay fillers on the paper properties. Journal of Wood and Forest Science and Technology, 20(3): 111-124.
11.Quanchang, Z., Mingdi, S., Changlu, D., Huarui, Y., Qixing, Z., and Zhiguo, Z. 1985. Use of Clinoptilolite in paper industry as filler of paper. Elsevier Science Publishers, 24(2): 531-538.
12.Rock, S. 1988. Pigment system for paper. United states patent. 4752341.
13.Scott, W.E. 1996. Principles of Wet End Chemistry. Tappi Journal, 2(1): 110-115.
14.Zhao, T., Zhao, D., Kim, D., White, Y., Deng, T., Patterson, P., and Jones, S. 2008. Developing a new paradigm for linerboard fillers. Tappi Journal, 7(5): 31-37.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 21 (4), 2014
http://jwfst.gau.ac.ir

Effect of using of zeolite and calcium carbonate fillers on newsprint paper properties

M.R. Dehghani Firouzabadi[1] and *V. Vaziri[2]
[1]Associate Prof., Dept. of Pulp and Paper Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Assistant Prof., Dept. of Wood Science and Technology, Kavous Gonbad University
Received: 06/09/2014 ; Accepted: 12/02/2014

Abstract

In this study, the effect of using different amounts of zeolite and calcium carbonate fillers at three levels comprising 10, 20 and 30 % on newsprint paper properties was investigated. Chemi Mechanical Pulp (CMP) and calcium carbonate and zeolite fillers (Analysm type) were used. To compare the physical and mechanical properties, from equal amount of filler remaining in paper as 10% zeolite and 30% calcium carbonate treatments was used to interpretation of results. The results showed that zeolite retention (59.17%) is more than calcium carbonate (22.5%). Papers including 10% zeolite in comparison with 30% calcium carbonate fillers, physical and mechanical properties were more but brightness and opacity were less. It appears that zeoilte filler due to high retention can reduce production costs. Totally, it can be concluded that zeolite filler is suitable for products that moderate brightness needs.

Keywords: Analysm, Chemi Mechanical Pulp, Zeolite, Calcium Carbonate, Filler Retention

*Corresponding author: vahidvaziri@gmail.com