Archive of SID

مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد شانزدهم، شماره چهارم، ۱۳۸۸
www.gau.ac.ir/journals

تأثیر استفاده از خمیر مرکب‌زدایی شده کاغذهای باطله اداری بر ویژگی‌های مکانیکی و نوری کاغذ چاپ و تحریر

*علی قاسمیان[۱]، حسین رسالتی[۲] و لیلا صادقی[۳]

[۱]استادیار گروه صنایع خمیر و کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲]دانشیار گروه صنایع خمیر و کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]کارشناس‌ارشد گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۱٤ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۸/٤/۱

چکیده

در این پژوهش از خمیر مرکب‌زدایی شده کاغذهای باطله اداری تولیدی شرکت کاغذسازی لطیف به‌عنوان جایگزین بخشی از خمیر الیاف بلند وارداتی همراه با خمیر APMP سپیدار تولیدی صنایع کاغذ مراغه استفاده شد. هر دو خمیر کاغذ APMP و الیاف بلند تا رسیدن به درجه روانی حدود ۲۵۰CSF پالایش شده و سپس در ترکیب با خمیر مرکب‌زدایی شده با نسبت‌های صفر (نمونه شاهد)، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد کاغذ دست‌ساز تهیه گردید. نمونه شاهد حاوی ۳۰ درصد خمیر الیاف‌بلند و ۷۰ درصد خمیر APMP سپیدار بوده است. ویژگی‌های مکانیکی و نوری کاغذهای ساخته شده شامل مقاومت به کشش، مقاومت به پاره شدن، مقاومت به ترکیدن، درجه روشنی و ماتی براساس استانداردهای مربوط به تاپی اندازه‌گیری شدند. نتایج اندازه‌گیری‌ها توسط آزمون تجزیه واریانس مقایسه شده و برای تعیین بهترین تیمار آزمایشی از روش امتیازدهی براساس محاسبه معادله نرمال‌سازی استفاده شد. نتایج به‌دست آمده و محاسبه‌های انجام شده نشان داده است که می‌توان از مقدار ۵ تا ۱۵ درصد خمیر مرکب‌زدایی شده کاغذهای باطله اداری در ترکیب با ۱۵ تا ۲۵ درصد خمیر الیاف بلند وارداتی و ۷۰ درصد خمیر APMP سپیدار استفاده نموده و کاغذی با خواص مکانیکی و نوری مطلوب به‌دست آورد.

واژه‌های کلیدی: خمیر مرکب‌زدایی شده، کاغذ باطله اداری، ویژگی‌های مکانیکی، ویژگی‌های نوری، خمیر مکانیکی پراکسید قلیائی

* مسئول مکاتبه: ali_ghasemian@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

افزایش مصرف سرانه کاغذ در کشور به همراه کاهش روزافزون منابع چوبی جهت تأمین ماده اولیه سلولزی صنایع کاغذسازی کشور، توجه هر چه بیشتر به صنعت بازیافت را ضروری کرده است. در این زمینه، کاغذهای باطله اداری منبع مهم و قابل توجهی از الیاف دست دوم شیمیایی محسوب شده و از ظرفیت بسیار مناسبی برای بازیافت و استفاده دوباره در تولید انواعی از کاغذ مثل کاغذهای چاپ و تحریر برخوردار هستند. به‌علاوه، فرآیندهای بازیافت مانند مرکب‌زدایی سبب بهبود و تقویت هرچه بیشتر موفقیت این کاغذها برای استفاده مجدد در تولید کاغذ می‌شود.

صرف‌نظر از موانعی مانند هزینه جمع‌آوری و استمرار نداشتن عرضه کاغذهای باطله اداری کارخانه‌های بازیافت، مشکلات دیگری مانند افت ویژگی‌های کیفی الیاف در جریان بازیافت نیز مطرح هستند که سبب محدودیت مصرف آنها در ترکیب با الیاف خمیر کاغذ دست اول می‌شوند. به‌طور عام، برای تقویت ویژگی‌های کیفی خمیرهای دست اول به‌دست آمده از چوب پهن‌برگان نظیر خمیر APMP[1] سپیدار، مقادیری خمیر الیاف بلند سفید شده وارداتی در مخلوط خمیرهای دست اول پهن‌برگان مصرف می‌شود. از آن‌جا که کاغذهای باطله اداری به‌طور عمده از خمیر کاغذهای شیمیایی ساخته می‌شوند، الیاف بازیافتی و مرکب‌زدایی شده این کاغذها جایگزین مناسبی برای خمیر الیاف بلند وارداتی محسوب می‌گردند. بر این اساس، پژوهش‌های مختلفی نیز در این راستا انجام شده‌اند. لی و همکاران (۲۰۰٦) مرکب‌زدایی آنزیمی کاغذهای باطله اداری چاپ لیزری و پارامترهای مؤثر بر کارآیی سیستم مرکب‌زدایی را بررسی کرده و نتیجه گرفتند که با استفاده از این روش، DIP[2] قابل مقایسه با DIP تجاری به‌دست آمده از همان کاغذها تولید می‌شود. پالا و همکاران (۲۰۰٦) عوامل مؤثر بر مرکب‌زدایی مخلوط کاغذهای باطله اداری را در مقیاس آزمایشگاهی بررسی کرده و اعلام کردند که شرایط فرآیندی طی مرحله خمیرسازی مجدد ضمن تأثیر بر ویژگی‌های خمیر و کاغذ، در مکانیسم حذف مرکب و تغییر ویژگی‌های ذرات مرکب چاپ نیز دخالت دارند. همچنین، عمل پیش‌شویی خمیر سبب تسهیل فرآیند مرکب‌زدایی می‌شود. فرگوسن (۲۰۰۰) در بررسی ویژگی‌های DIP به‌دست آمده از کاغذهای باطله اداری و مقایسه آن با خمیر دست اول پهن‌برگان، به این نتیجه

1. Alkaline Peroxide Mechanical Pulping
2. Deinked Pulp

www.SID.ir

Archive of SID

رسید که DIP یاد شده رقیبی برای خمیر دست اول پهن‌برگان محسوب شده و از آن می‌توان در تولید کاغذهای چاپ و نوشتنی، بهداشتی و رنگی استفاده کرد.

مایر (۱۹۹۹) مرکب‌زدایی مخلوط کاغذهای باطله اداری و استفاده از DIP به‌دست آمده از آن در ساخت انواع مختلف کاغذهای چاپ و تحریر را بررسی کرده و نتیجه گرفته است که ویژگی‌های مکانیکی و نوری DIP به‌دست آمده از مخلوط کاغذهای باطله اداری با مقادیر همان ویژگی‌ها در خمیر دست اول پهن‌برگان تقریباً در یک سطح قرار دارند. همچنین استفاده از DIP سبب بهبود آبگیری در بخش شکل‌گیری ماشین کاغذ می‌شود. ویدیا (۱۹۹۹) با مطالعه ویژگی‌های مکانیکی کاغذ به‌دست آمده از ترکیب مقادیر مختلف خمیر DIP با خمیر دست اول به این نتیجه رسید که می‌توان مقادیر معینی از خمیر DIP را بدون کاهش قابل ملاحظه در شاخصه‌های کیفی محصول نهایی به خمیر دست اول افزود. قاسمیان و همکاران (۲۰۰٤) ویژگی‌های خمیر DIP کاغذهای روزنامه و مجله باطله داخلی در مقایسه با خمیر CMP[1] داخلی را بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که خمیر بازیافتی یاد شده از قابلیت مناسبی به‌عنوان تقویت‌کننده در مخلوط با خمیر CMP داخلی برای تولید کاغذ روزنامه برخوردار است. همچنین در بررسی دیگری قاسمیان و همکاران (۲۰۰٦) تأثیر استفاده از DIP کاغذهای روزنامه و مجله باطله به‌عنوان تقویت‌کننده در اختلاط با خمیر CMP بر ویژگی‌های کاغذهای بازیافتی به‌دست آمده را بررسی کرده و نتیجه گرفتند که از خمیر DIP یاد شده می‌توان تا حد ۲۰ تا ۳۰ درصد به جای خمیر الیاف بلند وارداتی استفاده نمود و کاغذی با ویژگی‌های مقاومتی و نوری مناسب به‌دست آورد.

بررسی حاضر با فرض این‌که خمیر مرکب‌زدایی شده کاغذهای باطله اداری از ویژگی‌های مکانیکی و به‌خصوص نوری مناسبی برخوردار بوده و می‌تواند در ترکیب با خمیر APMP سپیدار تولیدی صنایع کاغذ مراغه برای تولید کاغذ چاپ و تحریر به‌کار رود، انجام گرفته و هدف اصلی این پژوهش امکان‌سنجی فرض یاد شده، بوده است.

مواد و روش‌ها

در این بررسی از خمیر مرکب‌زدایی شده (DIP) کاغذهای باطله اداری تولیدی شرکت لطیف به‌عنوان تقویت‌کننده خمیر APMP سپیدار تولیدی صنایع کاغذ مراغه و خمیر الیاف بلند[2] رنگ‌بری

1. Chemi Mechanical Pulp
2. Long Fiber (LF)

www.SID.ir

Archive of SID

شده وارداتی استفاده شد. الیاف هر یک از خمیرهای بالا ابتدا کاملاً جدا شده و سپس درجه روانی اولیه آنها طبق استاندارد T 227 om-04 آیین‌نامه TAPPI[1] اندازه‌گیری گردید. پالایش خمیرها توسط دستگاه پالایشگر آزمایشگاهی تا رسیدن درجه روانی آنها به حدود ۲۵۰CSF و براساس استاندارد T 248 sp-00 آیین‌نامه TAPPI انجام شد. در مرحله بعد با اختلاط هر یک از خمیرهای یاد شده با نسبت‌های جدول شماره ۱، کاغذهای دست‌ساز ٦۰ گرمی براساس استاندارد T 205 sp -02 آیین‌نامه TAPPI تهیه شدند.

جدول ۱- نسبت اختلاط خمیرهای مرکب‌زدایی شده، APMP و الیاف بلند برای تهیه کاغذهای دست‌ساز.

نوع خمیر	مقدار خمیر (درصد) در هر ترکیب					
	ترکیب D (نمونه شاهد)	ترکیب E	ترکیب F	ترکیب G	ترکیب H	ترکیب I
مرکب‌زدایی شده	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
APMP	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰
الیاف بلند	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵

کاغذهای ساخته شده جهت استاندارد سازی رطوبتی به‌مدت ۲٤ ساعت در شرایط دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵۰ درصد، قرار داده شده و سپس ویژگی‌های مکانیکی و نوری آنها به شرح زیر اندازه‌گیری و ثبت گردید:

- مقاومت به کشش نمونه‌ها براساس استاندارد T ٤۹٤ om - ۰۱
- مقاومت به پاره شدن نمونه‌ها براساس استاندارد T ٤۱٤ om-۰٤
- مقاومت به ترکیدن نمونه‌ها براساس استاندارد T ٤۰۳ om-۰۲
- درجه روشنی براساس استاندارد T 452 om-۰۲
- ماتی براساس استاندارد T 425 om -۰۱ آیین‌نامه TAPPI

از آزمون تجزیه واریانس برای مقایسه نتایج به‌دست آمده از اندازه‌گیری‌ها استفاده شد. برای تعیین بهترین تیمار (ترکیب خمیرهای DIP، APMP و LF) از روش امتیازدهی براساس محاسبه معادله نرمال‌سازی استفاده شد.

1. Technical Association of the Pulp and Paper Industries

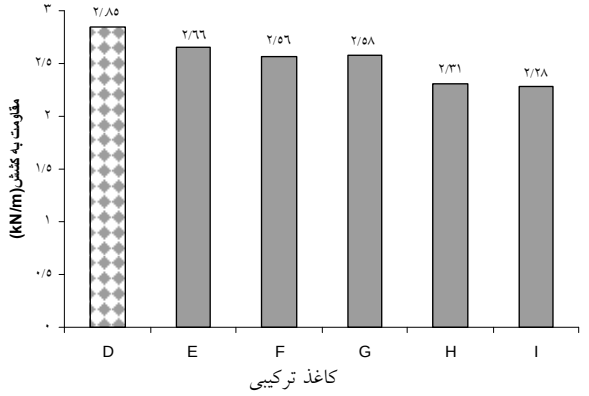
www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

میانگین ویژگی‌های مکانیکی و نوری کاغذهای دست‌ساز به‌دست آمده از هر ترکیب (جدول ۱) محاسبه شده است و از میانگین کل هر یک از ویژگی‌های یاد شده برای محاسبه معادله نرمال‌سازی استفاده شد.

ویژگی‌های مکانیکی: تأثیر درجات مختلف اختلاط خمیر DIP کاغذهای باطله اداری به جای خمیر LF در ترکیب نهایی خمیر APMP سپیدار بر ویژگی‌های مکانیکی کاغذهای دست‌ساز به‌دست آمده از هر ترکیب در شکل‌های ۱ تا ۳ دیده می‌شود.



شکل ۱- تغییرات مقاومت به کشش کاغذهای دست‌ساز.

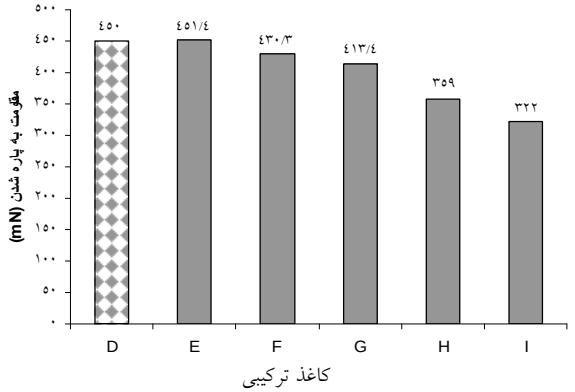
نتایج آزمون تجزیه واریانس مقادیر میانگین مقاومت به کشش در جدول ۲ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بین مقادیر یاد شده در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد.

جدول ۲- نتایج آزمون تجزیه واریانس مقادیر میانگین مقاومت به کشش.

منبع تغییرات S.O.V	مجموع مربعات S.S	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات M.S	محاسبه شده F	سطح معنی‌داری
تیمار	۱/۱۰۵	۵	۰/۲۲۱	۳۸۹/۹۰۶	۰/۰۰۰
خطا	۰/۰۱۰	۱۸	۰/۰۰۱		
کل	۱/۱۱۵	۲۳			

www.SID.ir

Archive of SID

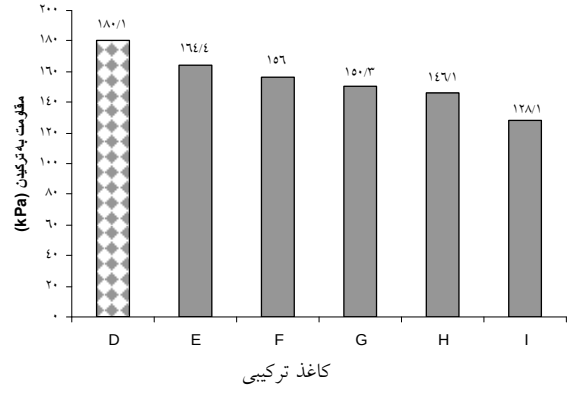


شکل ۲- تغییرات مقاومت به پاره شدن کاغذهای دست‌ساز.

نتایج آزمون تجزیه واریانس مقادیر میانگین مقاومت به پاره شدن در جدول ۳ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بین مقادیر یاد شده در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد.

جدول ۳- نتایج آزمون تجزیه واریانس مقادیر میانگین مقاومت به پاره شدن.

منبع تغییرات S.O.V	مجموع مربعات S.S	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات M.S	محاسبه شده F	سطح معنی‌داری
تیمار	٥٥٥٩٠/٦٨	٥	١١١١٨/١٣٨	٨١٦٤/٧٢٩	٠/٠٠٠
خطا	٢٤/٥١	١٨	١/٣٦٢		
کل	٥٥٦١٥/١٩	٢٣			



شکل ۳- تغییرات مقاومت به ترکیدن کاغذهای دست‌ساز.

www.SID.ir

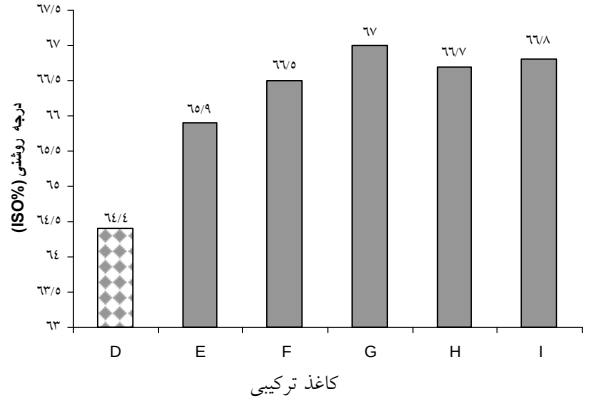
Archive of SID

نتایج آزمون تجزیه واریانس مقادیر میانگین مقاومت به ترکیدن در جدول ٤ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بین مقادیر یاد شده در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد.

جدول ٤- نتایج آزمون تجزیه واریانس مقادیر میانگین مقاومت به ترکیدن.

منبع تغییرات S.O.V	مجموع مربعات S.S	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات M.S	محاسبه شده F	سطح معنی‌داری
تیمار	٦١٥٨/٥٥٨	٥	١٢٣١/٧١٢	٨٧٠/٥٧٧	٠/٠٠٠
خطا	٢٥/٤٦٧	١٨	١/٤١٥		
کل	٦١٨٤/٠٢٥	٢٣			

ویژگی‌های نوری: تأثیر درجات مختلف اختلاط خمیر DIP کاغذهای باطله اداری به جای خمیر LF در ترکیب نهایی خمیر APMP سپیدار بر ویژگی‌های نوری کاغذهای دست‌ساز به‌دست آمده از هر ترکیب در شکل‌های ٤ و ٥ دیده می‌شود.



شکل ٤- تغییرات درجه روشنی کاغذهای دست‌ساز.

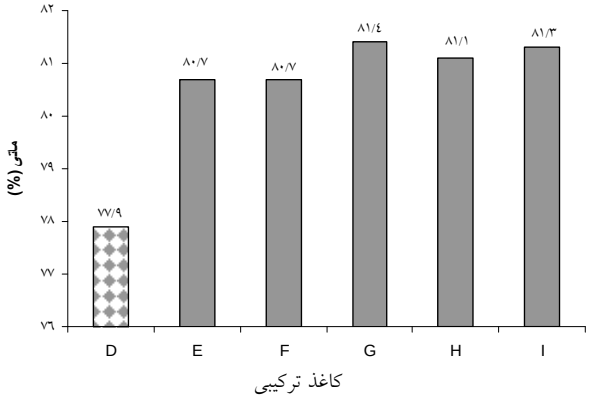
نتایج آزمون تجزیه واریانس مقادیر میانگین درجه روشنی در جدول ٥ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بین مقادیر یاد شده در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٥- نتایج آزمون تجزیه واریانس مقادیر میانگین درجه روشنی.

منبع تغییرات S.O.V	مجموع مربعات S.S	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات M.S	محاسبه شده F	سطح معنی‌داری
تیمار	۱۹/٥۹۹	٥	۳/۹۲۰	۲۰۱/۹۰٤	۰/۰۰۰
خطا	۰/۳٤۹	۱۸	۰/۱۹		
کل	۱۹/۹٤۸	۲۳			



شکل ٥- تغییرات ماتی کاغذهای دست‌ساز.

نتایج آزمون تجزیه واریانس مقادیر میانگین ماتی در جدول ٦ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بین مقادیر یاد شده در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد.

جدول ٦- نتایج آزمون تجزیه واریانس مقادیر میانگین ماتی.

منبع تغییرات S.O.V	مجموع مربعات S.S	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات M.S	محاسبه شدهF	سطح معنی‌داری
تیمار	۳٤/۰۸۷	٥	٦/۸۱۷	۲۸/۹۹۸	۰/۰۰۰
خطا	٤/۲۳۲	۱۸	۰/۲۳٥		
کل	۳۸/۳۱۹	۲۳			

www.SID.ir

Archive of SID

همان‌گونه که در شکل‌های ۱ تا ۵ دیده می‌شود، با افزایش سهم خمیر DIP کاغذهای باطله اداری و کاهش سهم خمیر LF در ترکیب نهایی خمیر APMP سپیدار مقادیر ویژگی‌های مکانیکی کاغذهای دست‌ساز به‌دست آمده کم‌کم کاهش یافته ولی ویژگی‌های نوری آنها به‌تدریج افزایش می‌یابند. بنابراین برای تعیین بهترین تیمار آزمایشی (بهترین ترکیب خمیرهای استفاده شده) از روش امتیازدهی براساس محاسبه معادله نرمال‌سازی استفاده گردید. در محاسبه معادله یاد شده، مقادیر درصد اهمیت هر یک از ویژگی‌های مکانیکی و نوری مورد نظر به شرح زیر در نظر گرفته شد:

مقاومت به کشش (X_1): ۲۵ درصد، مقاومت به پاره شدن (X_2): ۲۰ درصد، مقاومت به ترکیدن (X_3): ۵ درصد، درجه روشنی (X_4): ۳۰ درصد، ماتی (X_5): ۲۰ درصد

بر این اساس، معادله نرمال‌سازی به‌صورت زیر محاسبه شد:

$$۰/۹۸۴۳\overline{X_۱} + ۰/۰۰۰۴۹۵\overline{X_۲} + ۰/۰۰۰۳۲۴\overline{X_۳} + ۰/۰۰۴۵۳۲\overline{X_۴} + ۰/۰۰۲۴۸۴\overline{X_۵} = ۱$$

براساس معادله یاد شده، امتیاز تعلق یافته به هریک از تیمارهای آزمایشی به شرح جدول شماره ۷ محاسبه شد.

جدول ۷- امتیاز تعلق یافته به هریک از کاغذهای ترکیبی.

کد ترکیب	D (نمونه شاهد)	E	F	G	H	I
امتیاز	۱/۰٤۷۰	۱/۰۳۷٦	۱/۰۱۷٤	۱/۰۱۳۱	۰/۹٥٦۲	۰/۹۳۰۰

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به مقادیر امتیازات تعلق یافته به هریک از کاغذهای ترکیبی (جدول ۷) براساس معادله نرمال‌سازی محاسبه شده، دیده می‌شود که کاغذ ترکیبی D با امتیاز ۱/۰٤۷۰ دارای بیشترین امتیاز و به‌عبارت دیگر بهترین مجموع ویژگی‌های مکانیکی و نوری می‌باشد. از آنجا که کاغذ ترکیبی کد D، نمونه شاهد بوده و در آن از خمیر DIP کاغذهای باطله اداری استفاده نشده است. بنابراین کسب بیشترین امتیاز، که به‌دست آمده به‌کارگیری خمیر الیاف بلند رنگ‌بری شده وارداتی در اختلاط با خمیر APMP سپیدار است، بدیهی می‌نماید و بحث در مورد آن ضرورتی ندارد. در ارتباط با کاغذهای به‌دست آمده از اختلاط هر ۳ نوع خمیر DIP، APMP و LF (کدهای E تا I) دیده می‌شود که کاغذ ترکیبی کد E با امتیاز ۱/۰۳۷٦ دارای بیشترین امتیاز و به‌عبارت دیگر بهترین مجموع ویژگی‌های مکانیکی و نوری بین این گروه از کاغذهای ترکیبی است. در این کاغذ از مقدار ۵ درصد خمیر DIP

www.SID.ir

Archive of SID

کاغذهای باطله اداری به همراه ۷۰ درصد خمیر APMP سپیدار و ۲۵ درصد خمیر الیاف بلند استفاده شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از مقدار ۵ درصد خمیر DIP کاغذهای باطله اداری در اختلاط با خمیرهای APMP سپیدار و LF وارداتی سبب تولید کاغذی با ویژگی‌های مکانیکی و نوری مطلوب خواهد شد. اگرچه ویژگی‌های مکانیکی و نوری این کاغذ ترکیبی دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد با مقادیر این ویژگی‌ها در نمونه شاهد (بدون استفاده از خمیر DIP) می‌باشد، ولی با توجه به مطلوب بودن مقادیر ویژگی‌های یاد شده در این کاغذ ترکیبی و ضرورت استفاده از خمیر DIP بازیافتی، استفاده از آن در سطح ۵ درصد منجر به تولید کاغذ چاپ و تحریر مرغوبی خواهد شد. از سوی دیگر، کاغذ ترکیبی کد F با امتیاز ۱/۰۱۷٤ نیز با قرار گرفتن در رتبه دوم در بین کاغذهای ترکیبی حاوی خمیر DIP کاغذهای باطله اداری، ترکیب مناسبی به‌شمار می‌رود. در این کاغذ از مقدار ۱۰ درصد خمیر DIP بازیافتی به همراه ۷۰ درصد خمیر APMP سپیدار و ۲۰ درصد خمیر LF وارداتی استفاده شده است. همچنین، کاغذ ترکیبی کد G نیز با امتیاز ۱/۰۱۳۱ با قرار گرفتن در رتبه سوم همچنان ترکیب مناسبی به‌شمار می‌رود که در آن از مقدار ۱۵ درصد خمیر DIP بازیافتی به همراه ۷۰ درصد خمیر APMP سپیدار و ۱۵ درصد خمیر LF وارداتی استفاده شده است. این موارد به این معنی می‌باشد که در شرایط خاص می‌توان سهم خمیر DIP بازیافتی در مخلوط خمیرهای APMP و LF را تا سطح ۱۰ الی ۱۵ درصد افزایش داد و باز هم کاغذی با ویژگی‌های مکانیکی و نوری مرغوب به‌دست آورد. سایر نتایج و امتیازهای تعلق یافته به کاغذهای ترکیبی نشان می‌دهد که افزایش سهم خمیر DIP کاغذهای باطله اداری به مقادیر بیش از ۱۵ درصد مجاز نبوده و کاغذهای به‌دست آمده دارای ویژگی‌های مکانیکی و نوری مناسبی برای تولید کاغذ چاپ و تحریر نخواهند بود. اگرچه این بررسی روی کاغذهای دست‌ساز به‌دست آمده از اختلاط خمیرهای یاد شده انجام شده ولی به‌نظر می‌رسد با تکرار آن در سطح تولید نیمه‌صنعتی (پایلوت) یا تولید انبوه نیز به شرایط مشابهی دست خواهیم یافت. شایان ذکر است سایر پژوهشگران مانند مایر (۱۹۹۹) و ویدیا (۱۹۹۹) نیز به نتایج مشابهی در مورد امکان استفاده از خمیر DIP کاغذهای باطله اداری در اختلاط با خمیر دست اول دست یافته‌اند. به‌علاوه، محققانی مانند پالا و همکاران (۲۰۰٦) و فرگوسن (۲۰۰۰) نیز در مورد عوامل مؤثر بر مرکب‌زدایی مخلوط کاغذهای باطله اداری و ویژگی‌های DIP به‌دست آمده بررسی کرده‌اند که نتایج به‌دست آمده از پژوهش آنان در انجام عملیات آزمایشگاهی این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته و نتایج مشابهی به‌دست آمده است. علاوه‌بر آن باید

www.SID.ir

Archive of SID

در نظر داشت که جایگزینی مقدار ۵ تا ۱۵ درصد خمیر DIP بازیافتی در ترکیب خمیر APMP سپیدار ضمن حفظ مزایای پیش گفته، برتری‌های دیگری نیز دارد که مهم‌ترین آنها، صرفه‌جویی در مصرف چوب‌آلات به اندازه ۵ تا ۱۵ درصد در سال، کاهش قیمت تمام شده محصول از طریق برگشت سرمایه (مصرف مجدد کاغذ)، کاهش مصرف مواد شیمیایی و انرژی برای تولید کاغذ، کاهش مصرف آب و تولید پساب در فرآیند، کاهش آلودگی‌های زیست محیطی هم در محیط زیست و هم در خط تولید کاغذ در مقایسه با تولید کاغذ از خمیر دست اول و صرفه‌جویی ارزی و ریالی با کاهش مصرف خمیر الیاف بلند وارداتی، می‌باشند.

منابع

1.Ferguson, L.D. 2000. Properties That Allow DIP To Be Used as a Hardwood Substitute, TAPPI Papermakers Conf. Canada, Pp: 611-622.

2.Ghasemian, A., Enayati, A., Ressalati, H., and Pinder, K.L. 2004. A Study on the Properties of Local ONP/OMG Deinked Pulp in Comparison with Local CMP Pulp. Iranian J. Natu. Res. 57:3. 537-550.

3.Ghasemian, A., Ressalati, H., Enayati, A., and Pinder, K.L. 2006. ONP/OMG Deinking, Part 2: Effects of DIP Use on the properties of Local CMP Pulp. Iranian J. Natu. Res. 59:3. 727-740.

4.Lee, C.K., Darah, I., and Ibrahim, C.O. 2007. Enzymatic Deinking of Laser Printed Office Waste Papers; Some Governing Parameters on Deinking Efficiency, Science Direct Bioresource Technology, 98: 1684-1689.

5.Meyer, K. 1999. Deinking of mixed office waste and their use in printing and writing grades. IPPTA, 11: 197-211.

6.Pala, H., Mota, M., and Gama, F.M. 2006. Factors Influencing MOW Deinking: Laboratory Scale Studies Science Direct Enzyme and Microbial Technology, 38: 81-87.

7.Vidya, S. 1999. Effect of recycled fiber on strength properties of paper. IPPTA, 11: 13-17.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 16(4), 2009
www.gau.ac.ir/journals

The Influence of Mixed Office Waste DIP on The Mechanical and Optical Properties of Writing and Printing Paper

***A. Ghasemian[1], H. Ressalati[2] and L. Sadeghi[3]**

[1]Assistant Prof., Dept. of Pulp and Paper, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Associate Prof., Dept. of Pulp and Paper, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [3]M.Sc., Dept. of Wood and Paper Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Abstract

Mixed Office Waste DIP produced at Latif Paper Company was used as reinforcement pulp to substitute part of imported long fiber pulp in White Poplar APMP furnish produced at Maraghe Paper Company. Each pulp was separately refined to about 250 CSF and then, handsheets were made applying 0(control sample), 5, 10, 15, 20 and 25 percent DIP mixed with APMP and LF pulps. The control sample contained 30 percent LF and 70 percent APMP pulps. Mechanical and optical properties of the handsheets, including tensile, tear and burst strengths, brightness and opacity were determined according to relevant TAPPI standard test methods. Comparison of the data was done using ANOVA and the best treatment, was determined using scoring method based on normalization equation. The results showed that 5 to 15 percent Mixed Office Waste DIP can be properly used in mixtures with 15 to 25 percent LF and 70 percent White Poplar APMP pulps to produce writing and printing paper with suitable mechanical and optical properties.

Keywords: DIP, MOW, Mechanical properties, Optical properties, APMP

* Corresponding Author; Email: ali_ghasemian@yahoo.com

www.SID.ir