بررسی خصوصیات لیگنین زدائی و کاغذسازی چوب سنوب
دلتوئیدس کلن 77/51 در سه دوره بهره‌برداری 6، 8 و 12 ساله
محققان:
عباس فخیران
بخش تحقیقات علوم چوب و کاغذ- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
ایران- صندوق پستی 116 تهران
Fakhrian@rifr-ac.org
چکیده:
سه اصله درخت 4، 6 و 12 سال سنوب دلتوزیدس کلن 77/51 بطور تصادفی از
ایستگاه تحقیقات صرف‌نشده واقع در استان گیلان قطع و به‌سری خصوصیات
خمیر کاغذ، کاغذسازی و مقاومت کاغذهای ساخته شده از آنها به آزمایشگاه شیمی
چوب و کاغذسازی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع انتقال داده شد.
به‌منظور پیخت چوب و تهیه خمیر کاغذ و کاغذ از این ماده لیگنوسولولزی روی
سولفات (کرفت) مورد استفاده قرار گرفت. در این روش درجه حرارت پیشین
165 درجه سانتی‌گراد، سولفیدنیه 25 میلی‌درصد و نسبت 999 به 1 ثابت ده و قلبانیت موثر،
زمان پخت و سن بهره‌برداری هرکدام از سه سطح انحراف گرفته شدند. میانگین بازده
خمیر کاغذ‌ها حداقل 038/43 درصد و حداکثر 052/88 درصد و عدد کبابی آنها بهترین
14/85 و 39/44 انداره گیری شد.
گروه بندی پایه خمیر کاغذ درختان در سه دوره بهره‌برداری 4، 6 و 12 ساله با ثابت
در نظر گرفتن فاکتورهای زمان پخت و قلبانیت موثر نشان داد که خمیر کاغذ درخت

ساله با 49/7/21 درصد در گروه A و خمیر کاغذ درختان ۶ و ۱۲ ساله یکارت با 49/7/21 درصد و ۴۹/7/2 درصد در گروه B قرار گرفته‌اند.

به منظور تعیین مقاومت کاغذ‌های دست ساز، خمیر کاغذ‌های تهیه شده در قلبانیت موثر ۱۴/ در سه سطح ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی لیتر (C.S.F) و خمیر کاغذ‌های تهیه شده در قلبانیت موثر ۱۲۰ درصد تا ۲۵۰ میلی لیتر پالایش شدند. از خمیر کاغذ‌های پالایش‌شده کاغذ ۸۰ گرمی تهیه شد. خواص مقاومتی کاغذ‌ها شامل طول باره شدن مقاومت در بر په شدن، مقاومت در بر په ترکیدن و مقاومت در بر په ناوشون اندازه گیری شده.

۱- مقدمه:

بهره برداری گستره‌ای از منابع چوبی، کشور و روند رو به کاهش آن استفاده از منابع جدید لیگوسولوزی جایگزین منابع جنگلی را اجتناب نابهتر کرده است. گونه‌های سریع الرشد صنیب از کیفیت مناسب تکنولوژی برخوردار بوده و بعضی از آنها دارای برخی از طریقه‌های زراعی از جمله سلکسیون، تلفیق و تهیه پایه‌های سریع الرشد به منظور کوتاه نمودن دوره بهره‌برداری و افزایش تولید چوب می‌باشند. همچنین امروزه با پیشرفت علم زنبیلک‌هایی از درختان چوبی به‌خصوص درختان سریع الرشد که قابلیت استفاده از آنها در صنعت کاغذ قابل افزایش است امکانپذیر می‌باشد و ضروری است مطالعات لازم درباره ویژگی‌های این منابع به عنوان ماده اولیه کاغذ‌سازی به مرحله اجرا گذاشته شود.

استفاده از چوب صنیب در کاغذ‌سازی دارای مرایاتی است. ازجمله اینکه چوب صنیب در بسیاری از نقاط کشور به صورت سنگی و سنگی کشف می‌شود. چوب آنها عمده‌ا نرم و سیب بوده و دارای رنگ روبن می‌باشند و برای تبدیل آنها به خمیر کاغذ به
انرژی کمتری (شیمیایی و مکانیکی) در مقایسه با بهینه‌گرگان دیگر نیاز می‌پاشد. صورت‌ها بسیار سریع رشدند و زمان رسیدن به قابلیت بهره‌برداری آنها در صنعت خمیر کاغذ کوتاه است.

2 - سایر چیزهای تحقیق:
بطورکلی علت استفاده از صنایع در کشورهای مختلف جهان به علت رشد سریع و کاربرد آن در زراعت چوب (Agry forestry) میزان روش سالانه زیاد می‌باشد. (Macleod 1988) تولید خمیر کاغذ از صنایع در حدود 100 سال پیش برای (Manayunk) اولین به توسط یک شرکت امریکایی تولید خمیر کاغذ در مانیل انجام گرفت. از آن روز تا حال تولید کاغذ از صنایع ادامه دارد و به علت سریع رشد بودن و خواص تکنولوژی چوب آن و دارا بودن بیش از 50 درصد سلول و حدود 30 درصد همی سلول و حدود 20 درصد و کمتر از آن لیگنین رو به کاهش است. (Macleod 1988) در کانادا از کارخانجاتی که با فاینند کریفت کار می‌کردهند در سال 1986 بوسیله صنایع بیش از 500 هزار تن خمیر کاغذ بدست آمده است و این تقریباً نصف میزان خمیر کاغذ کریفت تولید شده از بهینه‌گرگان می‌باشد.

مهربانی س (1370) در بررسی مقایسه‌ای استفاده از سه کلسن صنایع کبوه بومی 54/9، دلوندنس کلن 67/5 و اورا موریک کلن 214 جهت تولید خمیر و کاغذ به نتایج زیر رسیده است.

میانگین طول الاف ترتب فوق 85/4 و 1/148 و 0/08 و 1/08 میلی‌الیتر
وزن مخصوص خشک ترتب فوق 86/2 و 0/241 و 0/20 گرم بر سانتی‌متر مکعب
میانگین درصد سلول ترتب فوق 50/0 و 51/5 و 59/5 و 64/5 درصد
میانگین درصد لیگنین ترتب فوق 18/6 و 16/8 و 20 درصد
نتایج حاصله از پخت نشان می‌دهد که از کبوده بومی کلن 44/9 و دلتونیدس کلن 95/65 می‌توان با استفاده از ۲۰ درصد قلیایی حلال و مدت بخشه ۳ ساعت به خ미زی کاغذ‌ی با پاکیه ۵۳ درصد و عدد کاپای ۱۸ که عدد کاپای پایینی است رسید که خمیری مناسب برای سفیدسازی و تولید کاغذ و تصویر است.

نظرنماز (۱۳۷۵) در بررسی خصوصیات خمیر و کاغذ با راندمن بالا از دوگونه صنیع دلتونیدس و صنیع در اورامیکن به نتایج زیر رسیده است:

<table>
<thead>
<tr>
<th>میانگین طول الاف صنیع دلتونیدس</th>
<th>۱/۲۲ میلیمتر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>میانگین طول الاف صنیع اورامیکن</td>
<td>۱/۲۹ میلیمتر</td>
</tr>
<tr>
<td>دانسیته چوب صنیع دلتونیدس</td>
<td>۳۶۰۷</td>
</tr>
<tr>
<td>دانسیته چوب صنیع اورامیکن</td>
<td>۱/۳۹</td>
</tr>
<tr>
<td>سلولز چوب صنیع دلتونیدس</td>
<td>۸۸/۵۲ درصد</td>
</tr>
<tr>
<td>چوب درون</td>
<td>۵۳/۲ درصد</td>
</tr>
<tr>
<td>سلولز چوب صنیع اورامیکن</td>
<td>۵۶/۴۴ درصد</td>
</tr>
<tr>
<td>چوب درون</td>
<td>۵۷/۲۰ درصد</td>
</tr>
<tr>
<td>لیکتین چوب صنیع دلتونیدس</td>
<td>۳۳/۴۳٪</td>
</tr>
<tr>
<td>چوب درون</td>
<td>۲۳/۵۰٪</td>
</tr>
<tr>
<td>لیکتین چوب صنیع اورامیکن</td>
<td>۱۸/۶۲٪</td>
</tr>
<tr>
<td>چوب درون</td>
<td>۱۸/۹۳٪</td>
</tr>
</tbody>
</table>

نامبرده باید ضریب خمیر کاغذ صنیع دلتونیدس را ۸۸/۲ درصد اندام دهگیری کرد و اظهار می‌دارد مقاومتهای مکانیکی گونه اورامیکن بیشتر از صنیع دلتونیدس است.
به‌نظر از طرح "مناسب‌ترین دوره بهره‌برداری صنعتی دلتونیس کلن ۳۸/۷۵ واقع در استیگاه تحقیقاتی صنعتی سفرایشی تهیه شده.

تیپه خمیر کاغذ: به منظور پخت چوب و مقاوم به خمیر کاغذ پالایش‌گیری کاغذ چوب صنعتی دلتونیس کلن ۳۸/۷۵ در سه سن بهره‌برداری ۶۴ و ۱۲ ساله روش کرافت (سولفرات) مورد استفاده قرار گرفت. فاکتورهای متغیر پخت‌های اصلی به شرح زیر است.

قلیابیت موتر: ۱۷/۱۴ و ۲۰ درصد (منا ۲۰۴۰) نیترات نیترات

زمان پخت: ۱/۳ و ۳ ساعت

درجه حرارت پخت: ۱۶۵ درجه سلسیوس

سن درخت: ۷/۴ و ۱۲ سال

سولفیدیتی: ۲۵ درصد (منا ۲۰۴۰)

نسبت ۴۹/۹ به ۱

عدد کیا مطابق استاندارد شماره ۵۸/۸۵/picm-۸۵ آبنامه TAPPI، اندازه‌گیری درجه TAPPI آبنامه ۸۵/vom-۸۵، آبنامه TAPPI آبنامه ۸۵/Tom-۸۵، آبنامه TAPPI مطابق استاندارد شماره ۵۰۰ ML آبنامه تا سریدن به برجه رواني ساخت کاغذ با وزن پایه ۶۰ گرم خمیر کاغذی تهیه شده در قلیابیت موتر ۱۴ درصد، زمان پخت ۱ ساعت و دوره‌های بهره‌برداری ۶۴ و ۱۲ ساله تا رسیدن به درجه رواني ۵۰۰ ML و ۴۵۰ میلی‌متر پالایش شدند. برای ساخت کاغذ دستیاساز از خمیر کاغذی تهیه شده تحت شرایط ذیل استفاده شده است.
مقاومت در برای ضرورت بر طبق استاندارد شماره ۸۸ TAPPI آمیزه‌نامه
مقاومت در برای ضرورت بر طبق استاندارد شماره ۹۱ TAPPI آمیزه‌نامه
مقاومت در برای ضرورت بر طبق استاندارد شماره ۱۰۳ TAPPI آمیزه‌نامه

طول پاره شدن بر طبق استاندارد شماره ۸۸–۱۰۲۰ cm TAPPI

روش تجزیه و تحلیل آماری: برای تجزیه و تحلیل آماری تناوب بیانی و عدد کلاسی خمیر کاغذی و همچنین مقاومت کاغذی دستی ساز ۹۲ طرح اکتولهبل در تالب
بلهیا کاملاً تصادفی و جهت گروه‌بندی میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شده است.

نتایج: در جدول شماره ۱ نتایج بیانی و عدد کلاسی خمیر کاغذی دستی ساز چوب درخت صنایع دلتونیس کلن ۷۷/۵۱ نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که بیشترین بیانی خمیر کاغذ‌بی‌پرداخت ۵۲/۲۱ درصد مربوط به خمیر کاغذ تهیه شده در شرایط قلیایی مورث ۱۴ درصد و زمان پیش ۱ ساعت (مربوط به چوب درخت ۱۲ ساله) و پرداخت ۳ ساعت (مربوط به درخت ۴ ساله) است. عدد کلاسی این دو خمیر کاغذ برتیپ ۱۸/۳۷ و ۱۴/۸۵ اندازه‌گیری شده است. در جدول شماره ۲ نتایج تجزیه و تحلیل خمیر کاغذ چوب صنایع دلتونیس در دوره بهره‌برداری ۴ ساله خلاصه‌شده است. با توجه به

قبلانیت مورث: ۱۴ و ۲۰ درصد (منا Na۲۰)
زمان پیش: ۱ ساعت
سولفیده‌نامه: ۱۵ درصد (منا Na۲۰)
دوره بهره‌برداری: ۶ ۴ و ۱۲ ساله
درجه حرارت پخت: ۱۶۵ درجه سلسوس
نسبت ۴۹۹۹ ۵ به ۱

به منظور اندازه‌گیری ویژگی‌های مقاومتی کاغذی‌های دستی‌ساز از استانداردهای زیر

استفاده شده است.
شماره ۱ مشاهده می‌شود با ثابت در نظر گرفتن فاکتور زمان بخش با افزایش قلبانیت موثر از ۱۷ درصد به ۲۰ درصد بازده خمیر کاهشی که یافته است. گروه‌بندی میانگین بازده خمیر کاهشی با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت که نتایج آن در جدول شماره ۳ خلاصه شده است. همچنین با ثابت در نظر گرفتن قلبانیت موثر با افزایش زمان بخش (جدول شماره ۲) بازده خمیر کاهشی که یافته است در سطح ۱% دارای اختلاف معنی‌دار است. در جدول شماره ۴ گروه بندی میانگین بازده‌های کاهشی نشان داده شده است.
جدول شماره ۱: نتایج بازده و عدد کبابی خمیر کاغذ صنوبر دلتونهاید سلن

<table>
<thead>
<tr>
<th>عدد کبابی</th>
<th>تکرار</th>
<th>میانگین</th>
<th>میانگین</th>
<th>تکرار</th>
<th>میانگین</th>
<th>میانگین</th>
<th>زمان بخشت درخت (ساعت)</th>
<th>سال</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>۲۹/۸۱</td>
<td>۲</td>
<td>۱۶</td>
<td>۱۲۸/۶</td>
<td>۳۰</td>
<td>۱۴</td>
<td>۱۲۰/۶</td>
<td>۴/۹</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۲۸/۳۰</td>
<td>۳۱/۳۳</td>
<td>۸۰</td>
<td>۴۰</td>
<td>۵۵</td>
<td>۴۱</td>
<td>۱۲</td>
<td>۴/۹</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۲۱/۰۵</td>
<td>۲۲/۸۳</td>
<td>۴۰۷/۱</td>
<td>۱۷</td>
<td>۷۴</td>
<td>۴۱</td>
<td>۴/۹</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۸/۳۷</td>
<td>۱۸/۶۳</td>
<td>۴۸/۴۶</td>
<td>۱۹</td>
<td>۷۴</td>
<td>۴۱</td>
<td>۴/۹</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۲۳/۲۶</td>
<td>۲۴/۱۸</td>
<td>۴۸/۸۰</td>
<td>۱۴</td>
<td>۹۴</td>
<td>۴۸</td>
<td>۴/۹</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۸/۰۳</td>
<td>۱۸/۴۲</td>
<td>۴۶/۵۱</td>
<td>۱۷</td>
<td>۶۳</td>
<td>۴۸</td>
<td>۴/۹</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۶/۹۸</td>
<td>۱۷/۴۵</td>
<td>۴۰/۹۲</td>
<td>۱۴</td>
<td>۹۵</td>
<td>۴۰</td>
<td>۴/۹</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۲۰/۰۵</td>
<td>۲۰/۳۳</td>
<td>۴۷/۳۳</td>
<td>۱۴</td>
<td>۹۰</td>
<td>۴۰</td>
<td>۴/۹</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
</tbody>
</table>
جدول شماره ۲: نتایج تجزیه و تحلیل آماری پاژده خمیر کاغذ، جوب صنوبر دلتونیدس

<table>
<thead>
<tr>
<th>میانگین مربعات</th>
<th>مجموع مربعات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>منبع تغییرات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>تکرار</td>
<td>۰/۰۱</td>
<td>۰/۰۱</td>
<td>۱</td>
</tr>
<tr>
<td>۳۵/۸۶</td>
<td>۱۴/۳۷</td>
<td>۲۴/۷۴</td>
<td>A</td>
</tr>
<tr>
<td>مولت</td>
<td>۷/۴۴</td>
<td>۲۰/۱۵</td>
<td>B</td>
</tr>
<tr>
<td>زمان پخت</td>
<td>۲/۷۶</td>
<td>۴</td>
<td>AXB</td>
</tr>
<tr>
<td>خطأ</td>
<td>۰/۳۴۵</td>
<td>۲/۷۶</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول شماره ۳: مقایسه میانگین پاژده خمیر کاغذ‌ها در سطح ۱% 

<table>
<thead>
<tr>
<th>گروه‌بندی پاژده (میانگین)</th>
<th>قلمیتی موثر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>۱۴</td>
<td>۴/۸/۰۴ = A</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۷</td>
<td>۴/۸/۰۸ = B</td>
</tr>
<tr>
<td>۲۰</td>
<td>۴/۵/۸۴ = C</td>
</tr>
</tbody>
</table>
جدول شماره ۴: مقایسه میانگین بازده خمیر کاغذها در سطح ۱٪

<table>
<thead>
<tr>
<th>گروه‌بندی بازده (میانگین)</th>
<th>زمان بخشه (ساعت)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>۱۸/۷۱ = A</td>
</tr>
<tr>
<td>۱</td>
<td>۱</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>۲۳/۰۸ = B</td>
</tr>
<tr>
<td>۲</td>
<td>۲</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>۴۵/۸۳ = C</td>
</tr>
<tr>
<td>۳</td>
<td>۳</td>
</tr>
</tbody>
</table>

نتایج تجزیه و تحلیل عدد کبابی خمیر کاغذ دارا در دوره بهره‌برداری ۴ ساله (جدول شماره ۵) نشان می‌دهد که با تبیک در نظر گرفتن فاکتور زمان بخشه با افزایش قلبانیت مؤثر عدد کباب کاهش می‌یابد که اختلاف آنها در سطح ۱٪ کاهش معنی‌دار می‌باشد. همچنین با افزایش زمان بخشه و ثابت در نظر گرفتن قلبانیت مؤثر کاهش عدد کباب در سطح ۱٪ معنی‌دار شده است.

جدول شماره ۵: نتایج تجزیه و تحلیل آماری عدد کباب خمیر کاغذ صنوبر دلنوردیس در سن ۴ سالگی

| F   | میانگین مرتبات | مجموع مرتبات | درجه آزادی | منبع تغییرات | تکرار | فاکتور 
|-----|----------------|---------------|-------------|--------------|--------|--------
| ۰/۶۲| ۰/۵۵          | ۰/۵۵          | ۱           | تکرار       |        |
| ۱۰/۲۱| ۹۱/۰۹        | ۱۸۲/۱۹       | ۲           | قلبانیت    | A      |
| ۰/۵۳| ۴۷/۰۴        | ۹۰/۲۷        | ۲           | مؤثر        |        |
| ۰/۰۰| ۰/۱۶          | ۲۰/۴۶        | ۴           | زمان بخشه  | B      |
|     | ۰/۸۸          | ۷/۰۷          | ۸           | AXB         |        |
|     | خطا          |               |             |             |        |
در شکل شماره ۱ منحنی تأثیر افزایش قلیاییت موثر در بازده و عدد کاپای خمیر کاغذ صورت دلتونیس در سن ۴ سالگی نشان داده شده است. در جدول شماره ۶ نتایج تجزیه و تحلیل آماری خمیر کاغذ جواب صورت دلتونیس ۶ ساله خلاصه شده است. جدول شماره ۶ نشان میدهد با ثابت دار نظر گرفتن فاکتور زمان پخت، با افزایش قلیاییت موثر از ۱۴ درصد به ۲۰ درصد بازده خمیر کاغذ کاهش یافته است که این اختلاف کاهش در سطح ۱٪ معنی دار شده است.
شکل شماره ۱: منحنی تأثیر افزایش قیلاییت موثر بر بازده و عدد کاپای خمیر کاغذی چوب سنوی دلتونی بس در سن ۴ سالگی.

جدول شماره ۶: نتایج تجزیه و تحلیل آماری خمیر کاغذی چوب سنوی دلتونی بس در سن ۶ سالگی

<table>
<thead>
<tr>
<th>F</th>
<th>میانگین مربعات</th>
<th>مجموع مربعات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>مربع تغییرات</th>
<th>تکرار</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>۰/۵۲</td>
<td>۰/۱۸</td>
<td>۰/۱۸</td>
<td>۱</td>
<td>A</td>
<td>تکرار</td>
</tr>
<tr>
<td>۶/۰۷</td>
<td>۲/۲۳</td>
<td>۴/۲۶</td>
<td>۲</td>
<td>میانگین</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>۱۰/۷۷</td>
<td>۰/۴۴</td>
<td>۱۰/۴۴</td>
<td>۲</td>
<td>B</td>
<td>زمان پخت</td>
</tr>
<tr>
<td>۲/۴۲</td>
<td>۰/۸۵</td>
<td>۳/۴۱</td>
<td>۴</td>
<td>AXB</td>
<td>خطا</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>۰/۳۵</td>
<td>۲/۷۶</td>
<td>۸</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

گروه‌بندی میانگین بازده خمیر کاغذی تحت این شرایط با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفته که نتایج آن در جدول شماره ۷ آورده شده است.

جدول شماره ۷ مقایسه میانگین بازده خمیر کاغذی چوب سنوی دلتونی بس در سن ۶ سالگی.
<table>
<thead>
<tr>
<th>قلیانیت موثر</th>
<th>گروهندی پازده (میانگین)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>14%</td>
<td>$A = 49/14$</td>
</tr>
<tr>
<td>17%</td>
<td>$B = 46/89$</td>
</tr>
<tr>
<td>20%</td>
<td>$C = 45/32$</td>
</tr>
</tbody>
</table>

در شکل شماره ۲ محنی افزایش زمان پخت در پازده به عده کاپیای خمیر کاغذ جنوب صوبه دلتونیسیس ۶ ساله نشان داده شده است.
شکل شماره ۲: متغیر تأثیر زمان بیخت بر بازده و عدد کبابی خمیر کاغذی چوب صنوتیر
دلتونیس ۶ ساله

در جدول شماره ۸ نتایج تجزیه و تحلیل عدد کبابی خمیر کاغذ‌های درخت ۶ ساله صنوتیر دلتونیس آورده شده است. با توجه به جدول شماره ۸ مشاهده می‌شود که با ثابت نظر گرفتن فاکتور زمان پخت، افزایش قلیاتی مولکول باعث کاهش کبابی خمیر کاغذ‌ها شده که این میزان کاهش در سطح ۱% دارای اختلاف معنی‌دار شده است. همچنین افزایش زمان پخت (با ثابت نظر گرفتن فاکتور قلیاتی مولکول) باعث کاهش عدد کبابی خمیر کاغذ‌ها شده که اختلاف آنها در سطح ۱% معنی‌دار می‌باشد.

جدول شماره ۸: نتایج تجزیه و تحلیل عدد کبابی خمیر کاغذ‌های صنوتیر دلتونیس ۶
ساله

<table>
<thead>
<tr>
<th>F</th>
<th>میانگین مربوطات</th>
<th>مجموع مربوطات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>منبع تغییرات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>۲/۱۸</td>
<td>۱</td>
<td>۱</td>
<td>۱</td>
<td>تکرار</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۲۹/۰۴</td>
<td>۵۹/۲۳</td>
<td>۱۱۸/۴۶</td>
<td>۲</td>
<td>قلیاتی مولکول = A</td>
</tr>
<tr>
<td>۸۹/۷۵</td>
<td>۳۶/۶۰</td>
<td>۷۳/۳۰</td>
<td>۲</td>
<td>زمان پخت = B</td>
</tr>
</tbody>
</table>
نتائج تجزيء وتحليل آماري بارزه خمير كاغذه صنوبر دلتونيدس 12 ساله در جدول شماره 9 نشان داده شده است. با توجه به جدول شماره 9 مشاهده می‌شود که افزایش قلبانیت موثر و زمان پخت باعث کاهش بارزه خمير کاغذه شده است که این کاهش بارزه در سطح 1% دارای اختلاف معنی‌دار است. در جدول 10 و 11 مقایسه میانگین بارزه تحت تأثیر قلبانیت موثر و زمان پخت و در شکل شماره 3 تأثیر قلبانیت موثر در بارزه و عدد کاپا خمير کاغذه نشان داده شده است.

جدول شماره 9 نتایج تجزيء و تحلیل آماری بارزه خمير كاغذه صنوبر دلتونيدس 12 ساله

<table>
<thead>
<tr>
<th>F</th>
<th>میانگین مربعات</th>
<th>مجموع مربعات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>منبع تغییرات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>22/61</td>
<td>5/85</td>
<td>1</td>
<td>0/81</td>
<td>AXB</td>
</tr>
<tr>
<td>42/69</td>
<td>11/04</td>
<td>2</td>
<td>22/09</td>
<td>= قلبانیت موثر</td>
</tr>
<tr>
<td>47/83</td>
<td>1237</td>
<td>2</td>
<td>24/75</td>
<td>= زمان پخت</td>
</tr>
<tr>
<td>0/78</td>
<td>0/3</td>
<td>4</td>
<td>0/81</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
جدول شماره 11: مقایسه میانگین بازده خمیر کاغذ صنایع دلتونیدس 12 ساله در سطح

<table>
<thead>
<tr>
<th>زمان پخت (گروه‌بندی)</th>
<th>گروه‌بندی بازده (میانگین)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>50/57 = A</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>4877 = B</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>47/86 = B</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول شماره 10: مقایسه میانگین بازده خمیر کاغذ صنایع دلتونیدس 12 ساله

<p>| قابلیت موثر | گروه‌بندی بازده (میانگین) |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th>$A$</th>
<th>$14$</th>
<th>$20/28 = A = 1$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>$B$</td>
<td>$17$</td>
<td>$49/19 = B = 2$</td>
</tr>
<tr>
<td>$C$</td>
<td>$20$</td>
<td>$40/\sqrt{2} = C = 3$</td>
</tr>
</tbody>
</table>
شکل شماره ۱۲: تأثیر فلئبانیئت موثر بر پازده و عدد کبابای خمیر کاغذ صنیوبر دلتونیس

در جدول شماره ۱۲ نتایج تجزیه و تحلیل آماری عدد کبابای خمیر کاغذهای چوب صنیوبر دلتونیس ۱۲ ساله آورده شده است.

جدول شماره ۱۲: نتایج تجزیه و تحلیل آماری عدد کبابای خمیر کاغذ صنیوبر دلتونیس

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>F</th>
<th>میانگین مربعات</th>
<th>مجموع مربعات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>منبع تغییرات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>تکرار</td>
</tr>
<tr>
<td>۱</td>
<td>۴/۶۳</td>
<td>۵/۱۵</td>
<td>۵/۱۵</td>
<td>۱</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>۲</td>
<td>۵۶/۲۲</td>
<td>۲۳/۰۷</td>
<td>۱۲۶/۱۴</td>
<td>۲</td>
<td>قلبانیت موثر</td>
</tr>
<tr>
<td>۲</td>
<td>۴۱</td>
<td>۴۵/۳۷</td>
<td>۹۱/۳۳</td>
<td>۲</td>
<td>زمان پخت</td>
</tr>
<tr>
<td>۴</td>
<td>۱۱/۳۷</td>
<td>۱۲/۶۶</td>
<td>۵۰/۷۶</td>
<td>۴</td>
<td>AXB</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>خطأ</td>
</tr>
</tbody>
</table>

نتایج تجزیه و تحلیل آماری چوب درخت صنیوبر دلتونیس بدون در نظر گرفتن فاکتورهای زمان پخت و قلبانیت موثر در جدول شماره ۱۲ خلاصه شده است. مشاهده می‌شود که با افزایش سن درخت (سن بهم‌برداری)، بازده خمیر کاغذه‌ها افزایش پیدا
کرده است که در سطح 1% معنی‌دار است. گروه‌بندی بازده خمیر کاغذ در خان در سه دوره پره‌درباری 6، 12 و 12 ساله در جدول شماره 16 اورده شده است.

جدول شماره 13: نتایج تجزیه و تحلیل آماری بازده خمیر کاغذ‌های صنایع دلتونیس

در سه دوره پره‌درباری 6، 12 و 12 سال

<table>
<thead>
<tr>
<th>F</th>
<th>مجموع مربعات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>منبع تغییرات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1806</td>
<td>9/129</td>
<td>17</td>
<td>تکرار</td>
</tr>
<tr>
<td>44/8</td>
<td>27/89</td>
<td>2</td>
<td>سن</td>
</tr>
<tr>
<td>0/5</td>
<td>0/17/91</td>
<td>34</td>
<td>خطای</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول شماره 14: مقایسه میانگین‌های بازده خمیر کاغذ صنایع دلتونیس

<table>
<thead>
<tr>
<th>دوره پره‌درباری (سال)</th>
<th>گروه‌بندی بازده (میانگین)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4</td>
<td>1 = 49/10 = A</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>2 = 47/21 = B</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>3 = 57/12 = B</td>
</tr>
</tbody>
</table>
نتایج تجزیه و تحلیل آماری عدد کلیای خمیر کاغذ‌ها در سه دوره بهره‌برداری ۴، ۶ و ۱۲ ساله نشان داد که با ثابت در نظر گرفتن فاکتور قبایل موتر و زمان پخت، با تغییر سن درخت از ۴ سال به ۱۲ سال میزان عدد کلیای خمیر کاغذ‌ها در سطح ۱/۰ دارای اختلاف معنی‌دار شده است. بطوری که عدد کلیای خمیر کاغذ‌های درخت ۶ ساله با AB ۲۰/۱۱ در گروه A عدد کلیای خمیر کاغذ‌های درخت ۶ ساله با ۱۹/۰۶ در گروه B قرار می‌گیرند.

و عدد کلیای خمیر کاغذ‌های درخت ۱۲ ساله در گروه B به علت بی‌توجهی به عوامل مختلف مقاومت کاغذ‌های دستساز.

خصوصیات مقاومتی کاغذ‌های دستساز:

به منظور تعیین مقاومت کاغذ‌های دستساز، خمیر کاغذ‌های تهیه شده در قلبیت موتر ۲/۵۰ و ۴۵۰ میلی‌لیتر (c.s.f) و خمیر کاغذ‌های تهیه شده در قلبیت موتر ۲۰/۲۵ میلی‌لیتر (c.s.f) پالایش شده. از خمیر کاغذ‌های پالایش شده کاغذ ۱۰ گرمی تهیه شد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقاومت‌های مکانیکی کاغذ‌های دستساز در زیر آورده شده است.

عامل مقاومت در برابر ترکیبند:

در جدول شماره ۱۵ نتایج حاصل از اندازه‌گیری اندازه ترکیبند کاغذ‌ها آورده شده است. نتایج تجزیه و تحلیل نتایج اندازه ترکیبند نشان داد که در قلبیت موتر ۲۰/۱۴ با افزایش سن درخت و سطوح مختلف پالایش اختلاف اندازه ترکیبند کاغذ‌ها در سطح ۱/۰ معنی‌دار شده است. در جدول شماره ۱۲ نتایج تجزیه و تحلیل آماری مقاومت در برابر ترکیبند کاغذ صنیوبر دلتونیدس خلاصه شده است.

طول پرده شدن: در جدول شماره ۱۵ نتایج حاصل از اندازه‌گیری طول پرده شدن کاغذ‌ها و در جدول شماره ۱۷ نتایج تجزیه و تحلیل آماری آنها نشان داده شده است. با توجه به جدول شماره ۱۷ مشاهده می‌شود که با افزایش سن درخت و میزان پالایش
اختلاف مقدار طول پارشندن کاغذها در سطح 1/4 معنی‌دار شده است.

18 تأثیر افزایش سن درخت و قلیانیت موثر بر طول پارشندن نشان داده شده است.

جدول شماره 15: نتایج اندازه‌گیری مقاومت‌های کاغذ صنوبر دلتونیدس در زمان بیست ساعت

<table>
<thead>
<tr>
<th>ساعت</th>
<th>تعداد ناشدن</th>
<th>مقاومت دربرابر Kpa</th>
<th>درجه روایی (csf)</th>
<th>درجه درخت (سال)</th>
<th>%EA</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>27</td>
<td>28</td>
<td>29</td>
<td>1/8</td>
<td>14</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>29</td>
<td>6/0</td>
<td>6/7</td>
<td>7/8</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>28</td>
<td>33</td>
<td>36</td>
<td>37</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>27</td>
<td>31</td>
<td>35</td>
<td>37</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>20</td>
<td>22</td>
<td>33</td>
<td>37</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
جدول شماره 16 نتایج تجزیه و تحلیل آماری مقاومت دربردار ترکیندن کاغذ از صنیوئر

<p>| | | | | | | | | | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>07</td>
<td>05</td>
<td>05</td>
<td>07</td>
<td>07</td>
<td>07</td>
<td>07</td>
<td>07</td>
<td>07</td>
<td>07</td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>25</td>
<td>27</td>
<td>27</td>
<td>27</td>
<td>27</td>
<td>27</td>
<td>27</td>
<td>27</td>
<td>27</td>
</tr>
</tbody>
</table>

منبع تغییرات

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| F   | محاسبه | مجموع مربعات | میانگین مربعات | درجه آزادی | سن درخت = 2 |
| 0.902 | 0/725 | 0/345 | 2 |
| 0.078 | 0/260 | 0/470 | 2 |

سطح بالا = B
جدول شماره 17: نتایج تجزیه و تحلیل آماری طول پاره‌شدن صنیع دلونژیسدس ٤ و ٦ و ساله براساس سن درخت و سطوح مختلف بالاش

<table>
<thead>
<tr>
<th>محاسبه</th>
<th>میانگین مربعات</th>
<th>مجموع مربعات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>منبع تغییرات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>٥/٨٣٢</td>
<td>١/٨٥٥</td>
<td>٣٧١٠</td>
<td>٢</td>
<td>سن درخت A</td>
</tr>
<tr>
<td>٢/٦٣٩</td>
<td>٠/٥٩٥</td>
<td>١١١٨٩</td>
<td>٢</td>
<td>سطح بالا B</td>
</tr>
<tr>
<td>٢/٣٧٨</td>
<td>٠/٥٣٠</td>
<td>٢/١٢٠</td>
<td>٤</td>
<td>AXB</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>٠/٢٣٧</td>
<td>٤/٦٢٢</td>
<td>١٨</td>
<td>خطا</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>٢١/٢٨١</td>
<td>٢٦</td>
<td>کل</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول شماره 18: نتایج تجزیه و تحلیل آماری طول پاره‌شدن صنیع دلونژیسدس ٤ و ٦ و ساله براساس سن درخت و قلبانیت موثر

<table>
<thead>
<tr>
<th>محاسبه</th>
<th>میانگین مربعات</th>
<th>مجموع مربعات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>منبع تغییرات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>٣٥/٧٣٠</td>
<td>٠/٥٢٨</td>
<td>١/٠٥٧</td>
<td>٢</td>
<td>سن درخت A</td>
</tr>
<tr>
<td>٧/٩٨٢</td>
<td>٠/١١٧</td>
<td>٠/١٦٧</td>
<td>١</td>
<td>سطح بالا B</td>
</tr>
<tr>
<td>٧/٤٩٧</td>
<td>٠/٠٠٧</td>
<td>٠/٠١٥</td>
<td>٢</td>
<td>AXB</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>٠/١٧٧</td>
<td>٠/١٧٧</td>
<td>١٢</td>
<td>خطا</td>
</tr>
</tbody>
</table>
مقامات دربردار پاره شدن: در جدول شماره 15 نتایج حاصل از اندازه‌گیری انديس پارگي و در جدول شماره 19 نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری آنها اورده شده است. جدول شماره 19 نشان می‌دهد که با تغییر میزان پالایش در سطح 350 و 450 (c.s.f) انديس پارگي کاهجها در سطح 1% دارای اختلاف معنی‌دار است و لی با تغییر سن درخت اختلاف در سطح 5% معنی‌دار شده است.

در جدول شماره 20 نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل انديس پارگي تحت تأثیر دو فاکتور سن درخت و قلبانیت مرثر نشان می‌دهد که با افزایش سن درخت تغییرات انديس پارگي در سطح 5% معنی‌دار نشده است ولی با تغییر قلبانیت مرثر اختلاف انديس پارگي در سطح 1% معنی‌دار شده است.

جدول شماره 19: نتایج تجزیه و تحلیل آماری مقامات دربردار پاره شدن صنوبر

<table>
<thead>
<tr>
<th>سن درخت</th>
<th>سطح پالایش</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>مجموع مربعات</th>
<th>مربعین مربوطات</th>
<th>متغیرهای</th>
<th>محاسبه</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A 2</td>
<td>2</td>
<td>0/143</td>
<td>0/285</td>
<td>0/143</td>
<td></td>
<td>0/85</td>
</tr>
<tr>
<td>B 2</td>
<td>4</td>
<td>0/49</td>
<td>0/194</td>
<td>0/49</td>
<td></td>
<td>0/02</td>
</tr>
<tr>
<td>AAXB</td>
<td>18</td>
<td>0/000</td>
<td>0/000</td>
<td>0/000</td>
<td></td>
<td>0/00</td>
</tr>
<tr>
<td>کل</td>
<td>26</td>
<td>0/000</td>
<td>0/000</td>
<td>0/000</td>
<td></td>
<td>0/00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

کل

جدول شماره 18 نتایج تجزیه و تحلیل آماری مقامات دربردار پاره شدن صنوبر دلتونیس 5.4 و 12 ساله براساس سن و سطح پالایش
جدول شماره 20: نتایج تجزیه و تحلیل آماری مقامات در برای پاره شدن صنیع
دلونیس ۶ و ۷ ساله براساس سن و قلبیات موثر

<table>
<thead>
<tr>
<th>محاسبه</th>
<th>میانگین مربعات</th>
<th>مجموع مربعات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>منبع تغییرات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>سن درخست = A</td>
<td>3/4405</td>
<td>9/554</td>
<td>2</td>
<td>A</td>
</tr>
<tr>
<td>سطح بالایش = B</td>
<td>5/3742</td>
<td>4/215</td>
<td>1</td>
<td>B</td>
</tr>
<tr>
<td>AXB</td>
<td>0/650</td>
<td>0/459</td>
<td>2</td>
<td>X</td>
</tr>
<tr>
<td>خطأ</td>
<td>0/820</td>
<td>0/966</td>
<td>12</td>
<td>X</td>
</tr>
<tr>
<td>کل</td>
<td>0/831</td>
<td>0/966</td>
<td>17</td>
<td>X</td>
</tr>
</tbody>
</table>

تعداد تاها شدن:
در جدول شماره 15 نتایج حاصل از اندازه‌گیری تعداد تاها شدن و در جدول شماره 21 نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری تعداد تاها شدن کاهش‌ها خلاصه شده است. مشاهده می‌شود (جدول شماره 21) که با افزایش سن درخت و میزان بالایی اخلاقی تعداد تاها شدن کاهش‌ها در سطح 1% معین دار شده است. همچنین تعداد تاها شدن کاهش‌ها تحت تأثیر دو فاکتور سن درخت و قلبیات موثر (جدول شماره 22) نشان می‌دهد که با تغییر سن درخت و قلبیات موثر اختلاف تعداد تاها شدن کاهش‌ها در سطح 1% معین دار می‌باشد.
جدول شماره 31: نتایج تجزیه و تحلیل آماری مقاومت در برای نامه شدن صنوبر دانشجویان 5، 6 و 12 ساله براساس سن و سطح پالایش

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>محاسبه</th>
<th>میانگین مربوطات</th>
<th>مجموع مربوطات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>منبع تغییرات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>سن درخت A =</td>
<td>20/3415</td>
<td>38/481</td>
<td>7692</td>
<td>2</td>
<td>A</td>
</tr>
<tr>
<td>سطح پالایش B =</td>
<td>94/4145</td>
<td>143/370</td>
<td>28741</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>AXB</td>
<td>22/4878</td>
<td>34/148</td>
<td>137/093</td>
<td>4</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>خطا</td>
<td>18/333</td>
<td>1/519</td>
<td>27/333</td>
<td>18</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>کل</td>
<td>22/518</td>
<td>527/63</td>
<td>218/518</td>
<td>26</td>
<td>1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول شماره 32: نتایج تجزیه و تحلیل آماری مقاومت در برای نامه شدن صنوبر دانشجویان 5، 6 و 12 ساله براساس سن و قلبانیت موثر

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>F</th>
<th>میانگین مربوطات</th>
<th>مجموع مربوطات</th>
<th>درجه آزادی</th>
<th>منبع تغییرات</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>سن A = 137/2000</td>
<td>76/222</td>
<td>28/444</td>
<td>152/044</td>
<td>2</td>
<td>A</td>
</tr>
<tr>
<td>قلبانیت موثر B =</td>
<td>289/000</td>
<td>16/056</td>
<td>17/056</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>AXB</td>
<td>0/2</td>
<td>2/829</td>
<td>5/788</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>خطا</td>
<td>12/667</td>
<td>0/056</td>
<td>6/767</td>
<td>12</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>کل</td>
<td>95/230</td>
<td>180/944</td>
<td>17</td>
<td>17</td>
<td>1</td>
</tr>
</tbody>
</table>
بحث و نتیجه‌گیری:

این تحقیق با هدف اندام‌هایی خواص کاغذ‌سازی کرافت (سولفات) چوب سنوبر درتوئیدس کلن ۷۷/۵۳ به انجام رسید. نتایج حاصل از پخت نشان داد که با تابیت در نظر گرفتن درجه حرارت پخت و میزان مواد شیمیایی با افزایش سن درخت بالا میانگین بازده خمیر کاغذ‌ها افزایش یافت که اختلاف آنها در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده میانگین بازده خمیر کاغذ‌ها در دوازده ساله با ۴۹/۱۰ درصد بیشترین مقدار و بازده خمیر کاغذ‌ها در دو و چهار ساله بالابین با ۴۷/۱۲ درصد و ۴۷/۲۱ درصد کمترین مقدار را داشتند. میانگین بازده خمیر کاغذ‌های درخت ۱۲ ساله در گروه A در دو و چهار ساله در گروه B قرار گرفتند. این افزایش بازده می‌تواند علاوه بر خروج لیگنین بیشتر از چوب، بهبود حساسیت بودن بعضی از عناصر تشکیل‌دهنده درختان در حال رشد ۴ و ۵ ساله در برای بررسی قلیا باشد. با افزایش سن درخت تا تابیت در نظر گرفتن درجه حرارت پخت و میزان مواد شیمیایی عده کبایی خمیر کاغذ‌ها کاهش یافت که این اختلاف کاهش در سطح ۱٪ معنی‌دار شد.

با افزایش درجه حرارت پخت و همچنین میزان مواد شیمیایی بازده و عده کبایی خمیر کاغذ‌ها به علت خروج بیشتر لیگنین از دیواره الاف کاهش یافت.

با توجه به نتایج حاصل از بازده و عدد کبایی خمیر کاغذ‌ها (جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود در قلبالیت موثر ۱۷ درصد و ۲۰ درصد، سولفاتیده ۲۵ درصد و زمان پخت ۲ ساعت می‌توان از خمیر کاغذ‌های درختان سنوبر درتوئیدس کلن ۷۷/۵۳ در سه دوره به‌مرور دارای ۶ و ۱۲ سال خمیر کاغذ مناسب رنگ‌بری و تولید کاغذ‌های چپ و
تحریر تولید کرد. در این شرایط میانگین باره‌ه خمیر کاغذی بین 4872-4870 درصد و عدد کاپاه آنها بین 1872-971 بسته آمده است.

رحمتی، رحمتی (۱۳۷۷) در بررسی تغییرات مناسبت‌ترین دوره بهره‌برداری صنایع گل کنال ۷۷ اظهار می‌دارند، بیشترین میانگین تولید مربوط به Populus deltoid

صنوبر ۴ ساله می‌باشد، که میزان تولید ان در هكتار در مقایسه با صنوبر ۱۲ ساله ۱۰

تن بیشتر است و از نظر بازگشای سرمایه به ۱۹۹۹ زمان دوره ۱۲ ساله تقلیل می‌یابد

و در نتیجه برای تولیدکننده مقرن به صرفه است که در برداشت دوره ۴ ساله سرمایه‌گذاری نماید و همکاران (۱۳۸۰) در بررسی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی

و آنتیومیکی صنوبر دلتونیس کلی ۷۷ تولید‌هایی در ۴ ساله را یک طور متوسط

۷/۰۴ میلی‌متر، ۶ ساله را ۷/۱۷۵ میلی‌متر و ۱۲ ساله را ۷/۲۹۹ میلی‌متر انداردگیری کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که صنوبر دلتونیس کلی ۷۷ از طول الافا کوتاهی برخوردار است. نتایج فوق میزان استفاده از چوب درخت بیشتر ۴ ساله می‌باشد.

در صورت تولید خمیر کاغذی با مقاومت زیادتر از مقداری خمیر الافا بند به آن اضافه شود.

به منظور تعیین خواص مقاومتی کاغذ‌های دست‌ساز از این گونه، خمیر کاغذی نهیه شده در قلبانیت موثر ۱۴/۰ در سطح ۵۰۰ و ۴۲۰ میلی لیتر‌ و خمیر کاغذی (C.S.F) پالش‌شدن.

تهیه شده در قلبانیت موثر ۲۰ درصد نا ۵۰ میلی لیتر (c.s.f) پالش‌شده.

در قلبانیت موثر ۱۴/۰ با افزایش سن درخت و سطح میزان بالایی اختلاف اندازه ترکیبی کاغذ‌ها در سطح ۱۴/۰ می‌سازد. با افزایش میزان بالایی اندیس ترکیبی کاغذ‌ها افزایش یافته، به طوری که کمیت ترکیبی خمیر کاغذ‌های بالایی شده در

۷/۰۵ در گروه A قرار گرفت.

برای بالایی دیواره الافا نه شده و در نتیجه سطح ایجاد اتصال افزایش می‌یابد.

همچنین بالایی سبب فیبرله شدن الافا و آزاد شدن تعدادی از میکروفیبرها از درون
دبیوره سلولی شده و این میکروفیبرهای آزاد شده قادر خواهند بود به راحتی درهم رفته و با تماس بیشتر موجب تقویت اتصال بین الاف گردن. با افزایش پالایش درجه روانی خمیر کاغذ کاهش یافته و مقاومت به کشش و ترکیدن آن افزایش می‌یابد که یکی از دلایل مهم افزایش مقاومت اندازه ترکیدن کاغذ‌های فوق است. همچنین با افزایش سن درخت و میزان پالایش (در قلبانیت موثر 14 درصد) و میزان قلبانیت موثر و سن درخت (در میزان پالایش 300 میلی‌لیتر) اختلاف طول پاره شدن کاغذ‌ها در سطح 1٪ معنی‌دار شده بطوری که خمیر کاغذ درخت 12 ساله با میانگین 6480 کیلومتر در سطح 540 نمونه 300 میلی‌لیتر افزایش یافته است.

فاکتور ترکیدن، فاکتور مقاومت دربراپاره باره شدن و طول پارهپاره خسارت امکان‌پذیر به‌ترتیب "populus deltoides* p. caudina" گزارش کرده‌اند که از مقدار اندازه‌گیری
شده در این بررسی کمی کمتر است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که از چوب صورت دلتیودس کلن 77/5/1 به دلیل سریع‌رشد بودن، سکی و داشتن رنگ روشن و قابلیت تهیه خمیر کاغذی با پاسه و عدد کلی بیشتر می‌توان برای تولید انواع آن استفاده کرد. برای افزایش مقاومت‌ها از این استفاده مقداری خمیر الاف بلند به این کاغذ‌ها اضافه شود.

فهرست منابع مورد استفاده
1- رحمانی، رحمانی. 1377. تعیین مناسب‌ترین دوره بهره‌داری کلن 77/5/1 موسم‌ه تحقیقات جنگل و مراتع. تحقیقات جنگل و populus deltoids صنوبر (1).
2- رساله‌ای، حسینی. 1367. تکنولوژی تهیه خمیر، جزو درسی دانشگاه منابع طبيعي گرگان.
3- دکتری، ع. و همکاران. 1380. بررسی خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و آنتئومیکی صنوبر دلتیودس کلن 77/5/1 موسم‌ه تحقیقات جنگل و مراتع. نشریه چوب و کاغذ شماره ...
4- مهربانی، سعید. 1376. بررسی مقایسه‌ای از سه کلن صنوبر، کبوده بومی کلن 449 دلتیودس کلن 79/5/5 و اوراپاوکن 449 چهت تهیه خمیر و کاغذ پایانی کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشگاه منابع طبيعي.
7- Woods 88-36
Investigation of delignification on paper making characteristics of populus deltoids col.77051 in tree priode of harvesting

Three 3, 6 and 12 years old populus deltoid trees (77.51 col.), were cut off, in random, from the research center for populus trees, located in Gilan province and were transferred to the laboratory of chemistry of wood and paper making of research institute of forest and rangelands.

With the use of kraft processing, percentage of sulfidity rate of %25, and the temperature of 165°C a addition to modification of effective alkali, up to %14, %17, %20 and cooking time at maximum temperature of 60 min., 120 min., 180 min., with a rate of lique to lignocellulosics material equivalent. The average of yield and kappa number of pulps were measured between 43.83-2.20 and 14.85-30.48 respectively.

For manufacture of hand-made paper, they were refined up to the frenes degree of 350, 400 and 450 c.s.f for %14 effective alkali and 350 c.s.f for %20 effective alkali. The mechanical properties of 60 grams land-made papers include breaking length, burst Index, tear Index and folding were measured.