

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه تهران
دانشکده منابع طبیعی
گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ

۱۳۸۲ / ۷ / ۲۰

پایان نامه کارشناسی ارشد:
جهت اخذ درجه فوق لیسانس

موضوع:

بررسی اثر کاتالیزور آنتراکینون در ویژگی های خمیر و کاغذ فرآیند سودا با
استفاده از باگاس

از:

عظیم شفیعی نیا

استاد راهنما:

دکتر مهدی فائزی پور

اساتید مشاور:

دکتر داود پارسا پزوه - دکتر احمد جهان لتیبیاری

دکتر عبدالرحمن حسین زاده

۴۹۲۴۱

۱۳۷۵

بسمه تعالی

طبق دعوت گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ جلسه
دفاع رساله فوق لیسانس آقای عظیم شفیعی نیسا
تحت عنوان " بررسی اثر کاتالیزور آنتراکینون در ویژگی های
خمیر و کاغذ سودا با استفاده از باگاس " در تاریخ ۲۴/۶/۷۵
برگزار و با درجه ~~بسیار خوب~~ و نمره ۱۹.۷ پذیرفته شد .

استاد راهنما :

دکتر مهدی فائزی پور

استاد مشاور :

دکتر داود پارسا پزوه

دکتر احمد جهان لتیباری

دکتر عبدالرحمن حسین زاده

رَبُّنَا تَقْبِلْ مِنَّا إِنَّكَ
أَنْتَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ

تقدیم

بہ:

پدر مہربانم

مادر فداکارم

شسرو گرامیم

تشکر و قدردانی

- از سرور عزیزم جناب آقای دکتر مهدی فائزی پور که در انجام این پایان نامه از هیچگونه کمکی دریغ نوزیدند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

- از جناب آقای دکتر داود پارسا پژوه که در امر مشاوره بنده را یاری نموده تشکر و قدردانی می‌نمایم

- از جناب آقای دکتر احمد جهان لیبیاری که در انجام کلیه مراحل آزمایشگاهی راهنما و مشوق اینجانب بوده‌اند کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم.

- از جناب آقای دکتر حسین زاده ریاست محترم بخش علوم چوب و کاغذ مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع به پاس همکاری صمیمانه کمال تشکر و قدردانی را دارم.

- از ریاست محترم مرکز تحقیقات منابع طبیعی خوزستان جناب آقای مهندس صفی‌خانی و رئیس بخش تحقیقات منابع طبیعی آن مرکز جناب آقای مهندس نمازی که امکانات لازم برای انجام این تحقیق را فراهم کردند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

- از کارشناسان محترم بخش تحقیقات علوم چوب کاغذ مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع آقایان مهندسین فخریان، عرب‌تبار، سپیده دم، گل‌بابایی، کارگرفر، مهدوی فیض‌آبادی، رضائزاد، نوربخش، حسین‌خانی، که در این تحقیق بنده را یاری نموده‌اند تشکر می‌نمایم.

از تکنسین‌های آن بخش آقایان نریمانی، محسنی، اسماعیلی که در انجام آزمایشات به اینجانب کمک نموده‌اند کمال تشکر را دارم.

چکیده :

با گاس مورد استفاده در این تحقیق از کارخانه کاغذ پارس خوزستان تهیه شد، تجزیه

شیمیایی آن به شرح زیر است

درصد سلولز = ۵۳/۱۱ درصد مواد قابل حل در الکل و استون = ۲/۵ درصد

درصد لیگن = ۱۹ درصد مواد قابل حل در الکل و استون = ۲۹/۴۸ درصد

درصد خاکستر = ۱/۲۹ درصد مواد قابل حل در آب گرم = ۲/۰۵ درصد

میزان سلولز باگاس زیادتر از میزان سلولز پهن برگان و سوزنی برگان است، میزان لیگن باگاس علاوه بر اینکه از میزان لیگن پهن برگان و سوزنی برگان کمتر است از میزان لیگن اکثر گیاهان غیر چوبی نیز کمتر است .

اندازه گیری خواص آناتومیک نشان داده است که الیاف باگاس جزء الیاف متوسط و همردیف الیاف پهن برگان می باشد. از نظر ضخامت الیاف باگاس وضعیت مشابهی در مقایسه با گیاهان چوبی پهن برگان دیده شد.

با افزودن آنتراکینون (AQ) به فرآیند خمیر کاغذسازی سودا، سرعت لیگنین زدایی زیاد شد، راندمان افزایش یافته و عدد کاپا کم شده است .

افزودن AQ تا سطح ۰/۰۵ درصد، راندمان را به نحو مطلوبی افزایش داده است افزایش AQ تا سطح ۰/۱ درصد نسبت به سطح قبلی AQ، مقدار مشابهی به راندمان افزوده است ولی افزایش سطح AQ تا ۰/۱۵ درصد کمتر از مقادیر قبلی به راندمان افزوده است . در واقع تا سطح ۰/۱ درصد از AQ در واکنش های لیگنین زدایی بطور کامل شرکت کرده است اما در سطح ۰/۱۵ درصد AQ احتمال داده می شود که بعلت اشباع شدن محیط عمل لیگنین زدایی توسط جزئی از سطح AQ (تا سطح کمی بیشتر از ۰/۱ درصد) جزء دیگری از AQ بصورت غیر فعال در محیط

باقی می ماند.

افزایش زمان پخت از ۱۵ دقیقه به ۲۰ دقیقه سرعت لیگنین زدایی و راندمان را افزایش داده است اما افزایش زمان تا سطح ۲۵ دقیقه موجب افزایش عدد کاپا و نیز کاهش راندمان شده است در واقع زمان پخت اضافی در عملیات لیگنین زدایی، موجب کنداتسه شدن لیگنین بر روی الیاف شده است. یعنی افزایش زمان پخت از ۲۰ دقیقه به بالا تنها مفید نبوده است بلکه در کیفیت خمیر کاغذ حاصله ضمن اتلاف انرژی بیشتر، مضر هم بوده است.

درجه روانی اولیه خمیر کاغذهای بدست آمده از فرآیندهای سودا و سودا-AQ بالا بود این موضوع نشان می دهد که امکان انجام تیمارهای مختلف پالایش بمتظور ساخت کاغذهای مختلف با مقاومت های مورد نیاز از باگاس وجود دارد. در مورد فرآیند سودا-AQ در زمان کمتری به درجه روانی مورد نظر جهت ساخت کاغذ با وزن پایه 2 gr/m^2 ۶۰ دست یافتیم، علت آن لیگنین کم، موجود در خمیر کاغذ این فرآیند می باشد که در نتیجه آن خاصیت آب دوستی افزایش یافت با افزایش این خاصیت عملیات پالایش با سهولت بهتری انجام می گیرد.

در آزمون های انجام شده اندیس پارگی، اندس ترکیدن، طول پارگی مشخص شد که کیفیت مقاومتی کاغذ حاصله از فرآیند سودا-AQ بمراتب بهتر از کاغذ حاصله از فرآیند سودا می باشد در مقایسه طول پارگی فرآیند کرافت، طول پارگی فرآیند سودا-AQ از مقدار بیشتری برخوردار است. در مقایسه با مقدار حداقل مجاز این مقاومت ها و استاندارد IS و JIS مشاهده شد که مقاومت های کاغذ حاصله از فرآیند سودا-AQ بیشتر از حداقل مقدار مجاز این مقاومت ها می باشد در واقع AQ موجب افزایش خاصیت استحکامی کاغذ می شود.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- کلیات
۱	۱- مقدمه
۴	۱-۱-۲- نگاهی به وضعیت کنونی مصرف کاغذ کشور
۶	۱-۲- باگاس
۹	۱-۳- آنتراکینون
۱۰	۱-۴- مکانیسم‌های واکنش‌های AQ
۱۶	۲- هدف
۱۷	۳- سابقه تحقیق
۴۷	۴- روش تحقیق
۴۷	۴-۱- محل نمونه‌برداری
۴۷	۴-۲- اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی
۴۷	۴-۲-۱- تهیه پور باگاس
۴۸	۴-۲-۲- اندازه‌گیری مواد استخراجی
۴۸	۴-۲-۳- اندازه‌گیری مقدار سلولز
۴۹	۴-۲-۴- اندازه‌گیری لیگنین
۵۰	۴-۲-۵- اندازه‌گیری خاکستر
۵۰	۴-۳- اندازه‌گیری خواص آناتومیک
۵۰	۴-۳-۱- اندازه‌گیری ابعاد الیاف
۵۲	۴-۳-۲- اندازه‌گیری ضرایب بیومتریک

صفحه	عنوان
۵۲	۴-۴ تعیین عوامل پخت
۵۳	۴-۴-۱ عمل آوری
۵۳	۴-۴-۲ پخت‌های اصلی
۵۳	۴-۴-۳ جداسازی الیاف
۵۴	۴-۴-۴ تعیین درصد راندمان
۵۴	۴-۴-۵ تعیین عدد کاپا
۵۵	۴-۴-۶ اندازه‌گیری درجه روانی
۵۶	۴-۴-۷ پالایش خمیر کاغذ
۵۷	۴-۴-۸ تهیه کاغذ دست‌ساز
۵۸	۴-۴-۹ تعیین وزن پایه کاغذ
۵۸	۴-۴-۱۰ اندازه‌گیری اندیس مقاومت در برابر پاره شدن
۵۹	۴-۴-۱۱ طول پاره شدن
۶۰	۴-۴-۱۲ تعیین اندیس ترکیدن
۶۱	۵- نتایج
۶۱	۵-۱ نتایج تجربه شیمیایی
۶۱	۵-۱-۱ درصد سلولز
۶۲	۵-۱-۲ درصد لیگنین
۶۳	۵-۱-۳ مواد قابل حل در الکل استون
۶۴	۵-۱-۴ مواد قابل حل در سود ۱٪

صفحه	عنوان
۶۵	۵-۱-۵ مواد قابل حل در آب گرم
۶۵	۵-۱-۶ درصد خاکستر
۶۵	۵-۲ نتایج آناتومیک
۶۵	۵-۲-۱ نتایج اندازه گیری ابعاد الیاف
۶۸	۵-۲-۲ ضرایب بیومتریک
۶۸	۵-۲-۲-۱ ضریب درهم رفتگی
۶۸	۵-۲-۲-۲ ضریب انعطاف پذیری
۶۹	۵-۲-۲-۳ ضریب رونکل
۷۰	۵-۳ نتایج تهیه خمیر کاغذ
۷۰	۵-۳-۱ دمای پخت
۷۲	۵-۳-۲ قلیائیت مؤثر
۷۲	۵-۳-۳ نسبت مایع پخت به باگاس
۷۴	۵-۳-۴ نتایج عملیات پخت
۷۵	۵-۳-۵ بررسی نتایج حاصله از عملیات پخت
۷۸	۵-۳-۵-۱ تأثیر افزودن AQ
۷۸	۵-۳-۵-۱-۱ اثر افزودن AQ بر عدد کاپا
۸۱	۵-۳-۵-۱-۲ تأثیر افزودن AQ بر راندمان
۸۴	۵-۳-۵-۳ اثر زمان پخت
۸۴	۵-۳-۵-۳-۱ اثر زمان پخت عدد کاپا بر راندمان

ز

صفحه	عنوان
۸۷	۵-۳-۵-۵-۳ تأثیر اثر متقابل AQ و زمان پخت
۹۰	۵-۲-۶ کاغذ دست ساز
۹۱	۵-۳-۶-۱ درجه روانی
۹۴	۵-۳-۶-۲ خواص مکانیکی کاغذ دست ساز
۹۹	۶- استنتاج
۱۰۲	۷- منابع
۱۰۴	۸- ضمیمه

۱- کلیات

۱-۱ مقدمه:

کاغذ نقش مهمی در رفع نیازمندیهای بشر دارد. امروزه مصرف کاغذ به طرق مختلف صورت می‌گیرد، در صنایع بسته بندی، صنعت چاپ، تهیه کاغذهای تزئینی، کاغذهای بهداشتی و... کاغذ مصرف می‌شود این کاغذها از منابع چوبی و غیرچوبی تأمین می‌شود که در این زمینه با توجه به کاهش سطح جنگل‌ها، انسان ناچار جهت تأمین ماده اولیه صنایع کاغذسازی خود به منابع غیر چوبی روی آورده است. بطوریکه براساس آمار و ارقام (جدول ۱-۱) در سطح دنیا تولید کاغذ از منابع غیر چوبی رو به افزایش است بر اساس این آمار سهم منابع غیر چوبی از سال ۱۹۷۶ تا سال ۱۹۸۶ نسبت به کل تولید افزایش یافته است. بدین معنی که در مقیاس جهانی سعی بر استفاده کمتر از صنایع چوبی در صنعت کاغذسازی است. شاید باور جهانی بر این است که امروزه جنگل‌ها امانتی هستند برای نسل‌های آینده که در حفظ و توسعه سطح آنها باید کوشید. منابع غیر چوبی که بتوانند در صنعت کاغذسازی بکارگرفته شوند متنوع می‌باشند (از جمله کاه گندم، باگاس، کاه جو، برنج، ذرت، بامبو و...) اما در هر منطقه جهت تولید خمیر کاغذ از این منابع اولویت استفاده از آنها به عملکرد تولید در هکتار (جدول ۱-۳ و ۱-۲) قابلیت دسترسی و ارزش بستگی دارد.

در کشور ایران، باگاس بعنوان یک منبع غیر چوبی با دارا بودن بیشترین سطح زیرکشت و امکان توسعه، جایگاه ویژه‌ای در صنعت کاغذ کشور دارد و به دلایل زیر^(۱) قادر به رفع کمبودهای صنعت کاغذ می‌باشد.

جدول ۱۰- مقایسه‌ای از ظرفیتهای تولید کاغذ از منابع چوبی و غیر چوبی

منطقه	ظرفیت تولید کاغذ			ظرفیت تولید از منابع غیر چوبی			سهم منابع غیر چوبی به کل تولید		
	۱۹۸۲	۱۹۸۱	۱۹۷۶	۱۹۸۲	۱۹۸۱	۱۹۷۶	۱۹۸۲	۱۹۸۱	۱۹۷۶
کل دنیا	۱۳۹/۶۱	۱۵۴/۵۲	۱۶۹/۹۳	۹/۶۸	۱۱/۷۴	۱۳/۰۶	۷/۶	۷/۶	۷/۷
کشورهای توسعه یافته	۱۱۲/۱۳	۱۱۹/۳۹	۱۲۸/۶۶	۱/۷۵	۱/۶۱	۱/۶۴	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۲۷
آمریکای شمالی	۶۵/۶۶	۷۱/۷۸	۷۷/۶۸	۱/۶۶	۰/۶۷	۰/۶۸	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۸۷
ژاپن	۱۱/۹۹	۱۲/۳۲	۱۲/۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اقیانوسیه	۳۱/۵۳	۳۲/۰۸	۳۴/۲۷	۰/۹۸	۰/۸۴	۰/۸۶	۲/۶۲	۲/۶۲	۲/۵۶
اروپای غربی	۲/۱۲	۲/۲۷	۲/۷۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دیگران	۰/۸۳	۰/۹۲	۱/۲۸	۰/۱۱	۰/۹	۰/۹	۹/۷	۹/۷	۷/۰۳
کشورهای در حال توسعه	۷/۵۱	۱۱/۹۱	۱۴/۵۵	۲/۲۳	۳/۶۸	۲/۲	۲۲/۸	۲۲/۳۶	۲۰/۳۲
آمریکا	۰/۵	۰/۶۹	۱/۱۵	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۲۲	۳۱/۸۸	۳۸	۲۰/۸۷
آمریکای جنوبی	۲/۶۳	۶/۷۶	۸/۹۶	۰/۹۲	۱/۳۲	۱/۸	۱۹/۵۳	۲۰/۳	۲۰/۰۹
آسیا	۲/۶۳	۶/۶۷	۸/۹۶	۰/۹۲	۱/۳۲	۱/۸	۱۹/۵۳	۲۰/۳	۲۰/۰۹
کشورهای اروپای شرقی و شوروی و آسیای با اقتصاد متمرکز	۱۹/۹۷	۲۳/۹۲	۲۶/۶۲	۵/۵	۶/۲۵	۷/۰۲	۲۶/۶۲	۲۷/۵۲	۲۶/۳۲
آسیا	۷/۰۶	۸/۲۳	۹/۳	۲/۸۴	۵/۶۳	۶/۱۴	۶۶/۹	۶۸/۵۶	۶۶/۰۲
اروپای شرقی	۳/۸۳	۴/۱۲	۴/۷۴	۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۶	۱۲/۳۱	۱۶/۶۱	۱۶/۵
شوروی سابق	۹/۲۸	۱۱/۳۹	۱۲/۶۸	۰/۴۲	۰/۵۵	۰/۶۲	۳۷/۲	۳۵/۳	۳۷/۱

مآخذ: بررسی تولید خمیر کاغذ از ساقه پنبه (۱۳۷۲)

جدول - عملکرد قابلیت جمع آوری الیاف گیاهان غیر چوبی در سال

ماده خام	مقدار ماده خام قابل جمع آوری (تن در هکتار)	مقدار تولید خمیر کاغذ رنگبری شده (تن در هکتار در سال)
کاه گندم	۲/۲-۳	۰/۷-۱
باگاس نیشکر	۵-۱۲/۴	۱/۷-۴/۲
کلش برنج	۱/۴-۲	۰/۴-۰/۶
کاه جو	۱/۴-۱/۵	۰/۴-۰/۵
کاه یولاف	۱/۴-۱/۵	۰/۴-۰/۵
کاه چاودار	۲/۵-۳/۵	۰/۸-۱
بامبو حودرو	۱/۵-۲	۰/۶-۰/۸
بامبو کشت شده	۲/۵-۵	۱-۲/۱
پاپیروس	۲۰-۲۴/۷	۵/۹-۷/۴
آباکا	۰/۷-۱/۵	۰/۴-۰/۷
ساقه ذرت	۵/۵-۷	۱/۵۵-۱/۹۵
ساقه پنبه	۱/۵-۲	۰/۶-۰/۸

مأخذ: Atchison (۱۹۸۷)

جدول همزه قابلیت دسترسی به انواع مختلف
مواد خام حاصل از گیاهان غیر چوبی

ماده خام	بتانسیل قابلیت دسترسی در کل دنیا (تن)
کاه گندم	۵۷۰/۰۰۰۰۰۰
کلش برنج	۳۲۰/۰۰۰۰۰۰
کاه یولاف	۶۰/۰۰۰۰۰۰
کاه جو	۱۵۰/۰۰۰۰۰۰
کاه چاودار	۴۰/۰۰۰۰۰۰
سبزال	۴۰۰۰۰۰
آباکا	۸۰۰۰۰۰
بامبو	۳۰/۰۰۰۰۰۰
باگاس	۷۵۰۰۰۰۰۰
نی	۳۰/۰۰۰۰۰۰

مأخذ: Atchison (۱۹۸۷)

۱- درمقایسه با چوب پهن برگان، باگاس از ویژگیهای شیمیایی و فیزیکی برتری برای تولید خمیر کاغذ برخوردار است. میزان سلولز آن تقریباً معادل پهن برگان و میزان لیگنین آن کمتر از پهن برگان و سوزنی برگان بوده که تولید خمیر کاغذ از آن را آسان می‌سازد.

۲- باگاس بعنوان ماده جانبی تولید شکر به مقدار زیاد وجود داشته و به قیمت خیلی ارزان در اختیار واحدهای تولید خمیر و کاغذ قرار می‌گیرد.

۳- کشور ایران از تجربه حداقل ۲۰ ساله در تولید کاغذ از باگاس برخوردار می‌باشد.

۴- استفاده از باگاس محدود به کاغذ چاپ و تحریر نبوده بلکه انواع کاغذ با ویژگیهای متفاوت کاربردی را میتوان از باگاس تولید کرد.

۲-۱-۱- نگاهی به وضعیت کنونی مصرف کاغذ کشور:

اگر فرض را به آن قرار دهیم که مجتمع چوکا قادر به تولید اسمی ۱۵۰ هزارتن در سال و همچنین صنایع کاغذ پارس با ظرفیت ۸۰ هزار تن در سال کاغذ چاپ و تحریر و مجتمع مازندران نیز بتواند ۱۵۰ هزار تن کاغذ مورد بحث طرح خود را تولید نماید و در این میان توان تولید کارخانه‌های کوچک کاغذ و مقوا را حداکثر ۸۰ هزارتن در نظر بگیریم پس از راه‌اندازی مجتمع مازندران کلاً قادر به تولید ۴۶۰ هزارتن کاغذ خواهیم بود^(۱) ولی با پیشرفت جامعه و رشد و ارتقاء فرهنگی مصرف کاغذ در دهه ۸۵-۱۳۷۵ با در نظر گرفتن مصرف سرانه ۱۳ کیلوگرم و نرخ رشد جمعیت ۳٪ در سال ۱۳۸۰ به حداقل یک و نیم میلیون تن کاغذ و محصولات کاغذی نیاز داریم بنابراین در اواخر این دهه با کمبود حدود یک میلیون تن کاغذ مواجه هستیم.

چنین وضعیتی را با بررسی جزئی تر از محصولات سلولزی از سال ۱۳۶۵ تا سال پیش‌بینی شده

۱. آبخاری - ن ۱۳۷۴ - سمینار بین المللی جنگل صنعت تهران

مرکز اطلاعات و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران