

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

٢٤ ٧٣٤



۱۳۷۸ / ۳ / ۲۰

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

دانشکده مهندسی چوب و کاغذ



پایان نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی چوب و کاغذ (M.Sc.)

موضوع:

تولید و ارزیابی خمیر کرکی (*Fluff Pulp*) از باگاس

استاد راهنما:

دکتر حسین رسالتی

استاد مشاور:

دکتر سید ضیاء الدین حسینی

نگارش:

سورنا منتظری

1575/2

بهمن ماه ۱۳۷۷

۲۴۷۳۶

۲۴۷۳۶

بسمه تعالی

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

دانشکده مهندسی چوب و کاغذ

مدیریت محترم گروه تکنولوژی خمیر و کاغذ

بدینوسیله با اطلاع میرساند جلسه دفاعیه پایان نامه کارشناسی ارشد آقای مهندس سورنا منتظری

دانشجوی رشته چوبشناسی و صنایع چوب با عنوان:

" تولید و ارزیابی خمیر کرکی (Fluff pulp) از بـ ساکاس "

در تاریخ ۷۷/۱۱/۲۷ ساعت ۱۱، ۳ بعد از ظهر سالن آمفی تئاتر دانشکده مهندسی چوب و کاغذ

با حضور هیئت داوران بشرح زیر تشکیل و پایان نامه با نمره ۱۸/ (هجده تمام) پذیرفته شد.

اعضای هیئت داوران:

۱- آقای دکتر حسین رسالتی

۲- آقای دکتر سیدضیاء الدین حسینی

۳- آقای مهندس علی رفیقی

۴- آقای مهندس محمدرضا دهقانی

۵- آقای مهندس ابوالقاسم خزاعیان

استاد راهنما

استاد مشاور اول

عضو هیئت داوران

عضو هیئت داوران

نماینده تحمیلات تکمیلی دانشگاه

نام و امضاء استاد راهنما - دکتر حسین رسالتی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	سپاسگزاری :
۲.....	چکیده :
۴.....	مقدمه :
۶.....	هدف :
۷.....	کلیات
۷.....	۱- محصولات بهداشتی و اهمیت آن در بهداشت عمومی:
۹.....	۲- خمیر کرکی (فلاف پالپ) ، ویژگیها و چگونگی تولید آن:
۱۴.....	۳- مواد اولیه مناسب برای تولید خمیر کرکی :
۲۰.....	۴- فرایندهای تولید خمیر کرکی
۲۰.....	۴-۱ فرایندهای تولید خمیر کاغذ
۲۰.....	- فرایندهای مکانیکی :
۲۰.....	- فرایندهای شیمیایی :
۲۱.....	- فرایندهای نیمه شیمیایی :
۲۲.....	۴-۲- فرایندهای تولید خمیر کرکی :
۲۲.....	۵- رنگبری خمیر کرکی.....
۲۲.....	- رنگبری خمیر کاغذ :
۲۵.....	- رنگبری خمیر کرکی.....

- ۲- سابقه علمی تحقیق: ۲۶
- ۳- روش و مراحل تحقیق: ۳۰
- ۳-۱- تهیه خمیر کرکی ۳۰
- ۳-۱-۱- پخت خمیر کرکی ۳۰
- ۳-۱-۲- تعیین بازده خمیر: ۳۱
- ۳-۱-۳- اندازه گیری عدد کاپای خمیر: ۳۱
- ۳-۲- رنگبری خمیر کرکی: ۳۳
- ۳-۳- ارزیابی خمیر کرکی تولید شده: ۳۵
- ۳-۳-۱- اندازه گیری پنتوزان خمیر بر اساس استاندارد T223 cm- 84: ۳۵
- تهیه معرف ارسینول ۳۶
- رسم گراف استاندارد زایلون ۳۶
- اندازه گیری زایلن خمیر کرکی با گاس: ۳۷
- ۳-۳-۲- اندازه گیری میانگینی طول الیاف و یکدسته بندی الیاف این آزمون بر اساس استاندارد T233 cm-82 انجام گرفته است ۳۸
- آماده سازی دستگاه: ۳۹
- ۳-۳-۳- اندازه گیری درجه روانی اولیه خمیر کرکی: ۴۰
- ۳-۳-۴- آزمون اندازه گیری شایو (Shive) خمیر کرکی: ۴۱
- ۳-۳-۵- آزمون تعیین میزان خاکستر خمیر کرکی: ۴۲

- ۴۲-۳-۴- تولید ورق خمیر کرکی : ۴۲
- ۳-۴-۱- اندازه گیری میزان بالک (Bulk) و دانسیته ورق خمیر کرکی این آزمون بر اساس استاندارد T220 om-88 انجام گرفته است ۴۴
- ۳-۴-۲- اندازه گیری شفافیت خمیر کرکی : ۴۵
- ۳-۴-۳- اندازه گیری مقاومت کششی خمیر کرکی : ۴۵
- ۳-۴-۴- اندازه گیری مقاومت ترکیبگی : ۴۶
- ۳-۴-۵- اندازه گیری زمان جذب قطره آب خمیر کرکی : ۴۶
- ۴- نتایج تحقیق و تحلیل آماری ۴۷
- ۴-۲- نتایج و تجزیه و تحلیل آماری رنگبری خمیر کرکی باگاس ۵۳
- نتایج حاصله از ارزیابی خمیر کرکی باگاس و تحلیل آماری ۵۷
- نتایج و تجزیه و تحلیل آماری مربوط به اندازه گیری دانسیته خمیرهای کرکی : ۶۴
- نتایج حاصل از اندازه گیری بالک خمیرهای کرکی : ۶۷
- نتایج حاصل از اندازه گیری زمان جذب قطره آب ۷۳
- نتایج حاصل از اندازه گیری شفافیت ورق خمیر کرکی ۷۷
- نتایج حاصل از اندازه گیری مقاومت به ترکیبگی ورق خمیر کرکی : ۸۱
- نتایج و تجزیه و تحلیل آماری اندازه گیری مقاومت کششی ورق خمیر کرکی : ۸۲
- ۵- خلاصه بحث و نتیجه گیری ۸۹
- نتایج حاصل از اندازه گیری ضخامت ورق خمیر کرکی : ۹۱

عنوان	صفحه
- نتایج حاصل از دانستیه ورق خمیر:	۹۱
- نتایج حاصل از اندازه گیری بالک ورق خمیر کرکی:	۹۲
- نتایج حاصل از اندازه گیری زمان جذب قطره ورق خمیر کرکی:	۹۳
- نتایج حاصل از اندازه گیری مقاومت به ترکیدگی ورق خمیر کرکی:	۹۳
- نتایج حاصل از اندازه گیری مقاومت کششی ورق خمیر کرکی:	۹۴
- نتایج حاصل از اندازه گیری شفافیت ورق خمیر کرکی:	۹۴
فهرست منابع و مأخذ مورد استفاده	۹۶

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار ۴-۱: تاثیر افزایش مواد شیمیایی و زمان پخت بر روی عدد کاپا	۴۹
نمودار ۴-۲: تاثیر افزایش مواد شیمیایی و زمان بر روی بازده خمیر باگاس	۵۰
نمودار ۴-۳: تاثیر افزایش مقدار هیپوکلریت بر روی شفافیت خمیر باگاس	۵۵
نمودار ۴-۴: کالیبراسیون جذب زایلن	۵۷
نمودار ۴-۵: تاثیر افزودن خمیر الیاف بلند وارداتی بر روی ضخامت ورق کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۶۳
نمودار ۴-۶: تاثیر افزودن خمیر لیتر بر روی ضخامت ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۶۵
نمودار ۴-۷: تاثیر افزودن خمیر الیاف بلند وارداتی بر روی دانسیته ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۶۸
نمودار ۴-۸: تاثیر افزایش خمیر لیتر بر روی دانسیته ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۶۹
نمودار ۴-۹: تاثیر افزودن خمیر الیاف بلند وارداتی بر روی بالک ورق کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۷۱
نمودار ۴-۱۰: تاثیر افزایش خمیر لیتر بر روی بالک ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۷۲
نمودار ۴-۱۱: تاثیر افزودن خمیر الیاف بلند وارداتی بر روی جذب قطره آب ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۷۵
نمودار ۴-۱۲: تاثیر افزودن خمیر لیتر بر روی جذب قطره آب ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۷۶
نمودار ۴-۱۳: تاثیر افزودن خمیر الیاف بلند بر روی شفافیت ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۷۹
نمودار ۴-۱۴: تاثیر افزودن خمیر لیتر بر روی شفافیت ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۸۰
نمودار ۴-۱۵: تاثیر افزودن خمیر الیاف بلند بر روی مقاومت ترکیبگی ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی	۸۴

نمودار ۴-۱۶: تاثیر افزودن خمیر لیتر بر روی مقاومت ترکیبگی ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی . ۸۵

نمودار ۴-۱۷: تاثیر افزودن خمیرالیاف بلند وارداتی بر روی مقاومت کششی ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ)

۶۱۰ گرمی..... ۸۷

نمودار ۴-۱۸: تاثیر افزودن خمیر لیتر بر روی مقاومت کششی ورق خمیر کرکی (فلاف پالپ) ۶۱۰ گرمی .. ۸۸

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲ برخی از خواص خمیر کرکی حاصل از خمیر CTMP	۱۳
جدول ۲-۲ برخی از خواص خمیر کرکی تهیه شده به روش سولفات	۱۳
جدول ۳-۲ برخی از ویژگیهای خمیرهای مختلف کرکی	۱۴
جدول ۱-۳: خواص مرفولوژیک باگاس نیشکر در مقایسه با گیاهان چوبی	۱۵
جدول ۲-۳: ابعاد گیاهان غیر چوبی در مقایسه با گیاهان چوب	۱۶
جدول ۳-۳ خصوصیات شیمیایی باگاس	۱۷
جدول ۴-۳ خصوصیات مرفولوژیک باگاس	۱۸
جدول ۵-۳ خصوصیات شیمیایی گیاهان غیر چوبی	۱۹
جدول ۱-۴: نتایج حاصل از پخت خمیر باگاس	۴۸
جدول ۲-۴: تجزیه واریانس دو فاکتور درصد مواد شیمیایی و زمان پخت بر روی عدد کاپا	۴۹
جدول ۳-۴: تجزیه واریانس دو فاکتور درصد مواد شیمیایی و زمان پخت بر روی بازده	۵۰
جدول ۴-۴ نتایج بدست آمده مربوط به مرحله رنگبری خمیر باگاس (شفافیت ISO%)	۵۴
جدول ۵-۴: مشخصات تیمارهای رنگبری خمیر باگاس	۵۵
جدول ۶-۴: تجزیه واریانس تأثیر افزایش مقدار هیپوکلریت بروی شفافیت خمیر باگاس	۵۶
جدول ۷-۴: تأثیر یک مرحله اضافی پروکسید بر روی شفافیت خمیر باگاس (شفافیت ISO%)	۵۶
جدول ۸-۴: میزان جذب اندازه گیری شده بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۶۳۰	۵۸
جدول ۹-۴: میزان خاکستر، پنتوزان و ذرات شایو (Shive) خمیر رنگبری شده باگاس	۵۸

صفحه	عنوان
۵۹	جدول ۴-۱۰: نتایج آزمون درجه روانی اولیه خمیر کرکی باگاس
۵۹	جدول ۴-۱۱: نتیجه آزمون کلاسه بندی الیاف خمیر کرکی باگاس خمیر الیاف بلند وارداتی و خمیر لیتر پنبه
۶۲	جدول ۴-۱۲: ضخامت ورق ۶۱۰ گرمی ۱۰۰ درصد خمیر کرکی باگاس و درصدهای مختلف اختلاط
۶۲	جدول ۴-۱۳: ضخامت ورق ۶۱۰ گرمی ۱۰۰ درصد خمیر کرکی باگاس و درصدهای مختلف
۶۳	جدول ۴-۱۴: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر الیاف بلند بر روی ضخامت خمیر کرکی باگاس
	جدول ۴-۱۵: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر لیتر پنبه به خمیر کرکی باگاس بر روی ضخامت ورق
۶۵	خمیر کرکی
۶۶	جدول ۴-۱۶: دانسیته ورق ۶۱۰ گرمی ۱۰۰ درصد خمیر کرکی باگاس و درصدهای مختلف اختلاط
۶۶	جدول ۴-۱۷: دانسیته ورق ۶۱۰ گرمی ۱۰۰ درصد خمیر کرکی باگاس و درصدهای مختلف اختلاط
۶۸	جدول ۴-۱۸: تجزیه تأثیر افزودن خمیر الیاف بلند وارداتی بر روی دانسیته خمیر کرکی باگاس
۶۹	جدول ۴-۱۹: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر لیتر پنبه بر روی دانسیته خمیر کرکی باگاس
	جدول ۴-۲۰: بالک ورق ۶۱۰ گرمی خمیر کرکی ۱۰۰ درصد باگاس و درصدهای مختلف اختلاط خمیر الیاف بلند
۷۰	وارداتی (cm ^۳ /g)
	جدول ۴-۲۱: بالک ورق ۶۱۰ گرمی خمیر کرکی ۱۰۰ درصد باگاس و درصدهای مختلف اختلاط خمیر لیتر پنبه
۷۰	(cm ^۳ /g)
۷۱	جدول ۴-۲۲: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر الیاف بلند وارداتی بر روی بالک خمیر کرکی باگاس
۷۲	جدول ۴-۲۳: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر لیتر پنبه بر روی بالک خمیر کرکی باگاس

جدول ۴-۲۴ زمان جذب قطره آب ورق ۶۱۰ گرمی خمیر گرمی ۱۰۰٪ باگاس و درصدهای مختلف اختلاط خمیر

الیاف بلند وارداتی (ثانیه) ۷۴

جدول ۴-۲۵ زمان جذب قطره آب ورق ۶۱۰ گرمی، خمیر کرکی ۱۰۰ درصد باگاس و درصدهای مختلف

اختلاط خمیر لیتر پنبه (ثانیه) ۷۴

جدول ۴-۲۶: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر الیاف بلند وارداتی بر روی زمان جذب قطره آب خمیر کرکی

باگاس ۷۵

جدول ۴-۲۷: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر لیتر پنبه بر روی زمان جذب قطره آب ورق خمیر

کرکی باگاس ۷۶

جدول ۴-۲۸ شفافیت ورق ۶۱۰ گرمی خمیر کرکی ۱۰۰ درصد باگاس و درصدهای مختلف اختلاط خمیر الیاف

بلند وارداتی (%iso) ۷۸

جدول ۴-۲۹ شفافیت ورق ۶۱۰ گرمی، خمیر کرکی ۱۰۰ درصد باگاس و درصدهای مختلف اختلاط خمیر لیتر

پنبه (%iso) ۷۸

جدول ۴-۳۰: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر الیاف بلند بر روی شفافیت ورق خمیر کرکی باگاس ۷۹

جدول ۴-۳۱: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر لیتر پنبه بر روی شفافیت ورق خمیر کرکی باگاس ۸۰

جدول ۴-۳۲ مقاومت ترکیبگی ورق ۶۱۰ گرمی ۱۰۰ درصد خمیر کرکی باگاس و درصدهای مختلف اختلاط خمیر الیاف

بلند وارداتی (kpa) ۸۳

جدول ۴-۳۳ مقاومت ترکیبگی ورق ۶۱۰ گرمی، خمیر کرکی ۱۰۰ درصد باگاس و درصدهای مختلف اختلاط

خمیر لیتر پنبه (kpa) ۸۳

جدول ۳۵-۴: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر لیستر پنبه بر روی مقاومت ترکیبگی ورق خمیر کرکی

باگاس ۸۵

جدول ۳۶-۴: مقاومت کششی ورق ۶۱۰ گرمی ۱۰۰ درصد خمیر کرکی باگاس و درصدهای مختلف اختلاط خمیر

الیاف بلند وارداتی (KN/m) ۸۶

جدول ۳۷-۴: مقاومت کششی ورق ۶۱۰ گرمی، خمیر کرکی ۱۰۰ درصد باگاس و درصدهای مختلف اختلاط

خمیر لیستر پنبه (KN/m) ۸۶

جدول ۳۸-۴: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر الیاف بلند وارداتی بر روی مقاومت کششی ورق خمیر کرکی

باگاس ۸۷

جدول ۳۹-۴: تجزیه واریانس تأثیر افزودن خمیر لیستر پنبه بر روی مقاومت کششی ورق خمیر کرکی باگاس . ۸۸

سپاسگزاری :

از استاد گرامی جناب آقای دکتر حسین رسالتی که در تمام مراحل این تحقیق راهنمایی اینجانب را بر عهده داشتند و از جانب آقای دکتر سید ضیاءالدین حسینی ریاست محترم دانشکده مهندسی چوب و کاغذ که در تمامی مراحل از مشاورت ایشان بهره بردم صمیمانه تشکر می‌کنم. از آقایان مهندس عاقلی مسئول آموزش کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی چوب و کاغذ و آقای مهندس شیخ الملوکی مسئول آزمایشگاه دانشکده مهندسی چوب و کاغذ بخاطر همکاری صمیمانه‌ای که با اینجانب داشتند تشکر می‌کنم.

از کارکنان آزمایشگاه مرکزی شرکت چوب و کاغذ مازندران که بخشی از این تحقیق با استفاده از مساعدت ایشان عملی گردید قدردانی می‌کنم.

از آقای مهندس امجدی معاونت محترم مدیر عامل در بخش صنعت شرکت چوب و کاغذ ایران و همینطور از آقای مهندس دشتی مدیریت محترم تکنیکال که با مساعدت ایشان بخشی از عملیات پایانی این پایان‌نامه در شرکت چوب و کاغذ ایران انجام گرفت و همینطور از آقای مهندس رضانی فر مسئول آزمایشگاه مرکزی و آقای مهندس اندش که در انجام مراحل پایانی این تحقیق به اینجانب کمک نموده‌اند تشکر می‌نمایم.

از آقایان مهندس شازوقی ، سیروس سوادلو و محمد تقی حمیدی همکاران محترم در بخش پروسس که از راهنمایی و مشورت ایشان برای این تحقیق سود برده‌ام صمیمانه تشکر می‌نمایم.

چکیده:

باگاس نیشکر یکی از ارزشمندترین ضایعات کشاورزی است که ماده مناسبی برای تهیه خمیر کاغذ می باشد و این بررسی نیز به منظور تولید خمیر کرکی از باگاس و جایگزین کردن آن بجای خمیر وارداتی انجام گرفته است.

باگاس مغززدایی شده صنایع کاغذ پارس با استفاده از فرآیند سولفیت به خمیر کاغذ تبدیل شده است. در مرحله خمیر سازی از سه سطح مواد شیمیایی ۲۰، ۲۲/۵ و ۲۵ درصد و سه سطح زمان پخت ۲، ۲/۵ و ۳ ساعت و نسبت مایع پخت به باگاس ۱:۱۰ و درجه حرارت پخت ماکزیمم ۱۷۰^oC مورد استفاده قرار گرفته است پس از انجام پخت های متعدد خمیر کاغذ با عدد کاپای حدود ۱۵ و بازده حدود ۵۰٪ برای انجام رنگبری انتخاب شده است و خمیر رنگبری نشده با استفاده از توالی HEH تا شفافیت حدود ۷۵٪ iso و با استفاده از توالی HEHP به شفافیت حدود ۷۶٪ رنگبری شد مقدار پنتوزان، خاکستر و شایو خمیر رنگبری شده به ترتیب، ۱۷/۴۱٪، ۳/۰۵۷٪ و ۱/۱۲٪ می باشد. از خمیر کرکی باگاس تولیدی ورق های کرکی (فلاف) استاندارد تهیه شد و ویژگیهای ورق فلاف شامل شفافیت، بالک، دانسیته، مقاومت به ترکیدگی، مقاومت کششی و زمان جذب قطره آب مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت بررسی تأثیر افزودن خمیر الیاف بلند وارداتی و نیز خمیر لینتر پنبه بر ویژگیهای ورقهای کرکی (فلاف) باگاس از درصدهای اختلاط ۲۰ تا ۸۰ درصد از هر یک از خمیرهای فوق الذکر استفاده شد و ویژگیهای ورقهای کرکی حاصل از درصدهای مختلف اختلاط خمیرهای الیاف بلند و لینتر پنبه با خمیر کرکی باگاس نیز مورد ارزیابی قرار گرفت نتایج حاصل نشان می دهد که ویژگیهای ورق خمیر