

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

دانشکده جنگلداری و صنایع چوب

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته
صنایع خمیر و کاغذ

ارزیابی روش‌های مختلف برای فرآوری نانو ذرات رس و تأثیر آن بر خواص ضد میکروبی خمیر کاغذ بهداشتی

پژوهش و نگارش:

مهرناز اسکندری

استاد راهنما:

دکتر الیاس افرا

زمستان ۱۳۹۱

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار تحقیق نظری (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت های علمی - پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می شوند:

- ۱) قبل از چاپ تحقیق نظری (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲) در انتشار نتایج تحقیق نظری (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳) انتشار نتایج تحقیق نظری (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب مهرانز اسکندری دانشجوی رشته صنایع خمیر و کاغذ مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

تقديم به

تشکر و قدر دانی

چکیده

بهبود کیفیت محصولات موجود و گام در تولید محصولات جدید با استفاده از تکنولوژی و مواد نوین از ضروریات توسعه صنعتی است. تکنولوژی نانو به عنوان مهم ترین دستاورد نوین بشری در بهبود کیفیت در زمینه های مختلف از جمله صنعت کاغذسازی مطرح می باشد. هدف این مطالعه ارزیابی فرآوری نانوذرات رس و بررسی عملکرد آن بر خواص ضدباکتریایی، فیزیکی و مکانیکی خمیر و کاغذهای بهداشتی می باشد. خاک رس طبیعی ماده ای دوست دار محیط زیست با سطح ویژه ی زیاد است و امروزه به طور گسترده برای جذب سطحی و رفع آلودگی های آلی استفاده می گردد. این مواد در سطح نانو ویژگی های مطلوبی از خود نشان می دهند. نانورس مونت موریلونیت سدیم با نام تجاری بنتونیت در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق ابتدا ذرات نانورس به روش های التراسونیک، هموژنایزر و تیمار حرارتی فرآوری شدند. بر اساس نتایج حاصله، هموژنایزر به عنوان روش بهینه انتخاب گردید. سپس نانورس به صورت تیمار نشده و هموژنایزر شده در سه سطح ۲، ۱۰ و ۱۵ درصد با استفاده و بدون استفاده از کمک نگهدارنده به سوسپانسیون خمیر کاغذ اضافه گردید و ویژگی های ضدباکتریایی بر علیه دو نوع باکتری اشرشیاکولی و باسیلوس سوبتیلیس از کاغذهای حاصله اندازه گیری شد. نتایج حاکی از آن است که با افزودن نانورس میزان رشد هر دو باکتری به ویژه باکتری باسیلوس کاهش یافت. هم چنین با افزودن نانورس دانسیته، مقاومت به عبور هوا، جذب آب و ماتی بیشتر گردیده اما ویژگی های مقاومتی کاهش یافت.

واژه های کلیدی: نانوذره رس، خمیر و کاغذ بهداشتی، ویژگی ضدباکتریایی.

فصل اول مقدمه و کلیات

.....	۱-مقدمه
.....	۱-۱-کلیات
.....	۱-۱-۱-مواد تولید کاغذ خام برای تیشو
.....	۱-۱-۲-موارد مصرف کاغذ تیشو
.....	۱-۲-۱-آشنایی با فناوری نانو و نانو ذرات
.....	۱-۲-۱-۱-عناصر پایه در فناوری نانو
.....	۱-۲-۲-۱-نانو ذرات و روش‌های تولید آن
.....	۱-۲-۲-۱-۱-نانو ذرات سرامیکی
.....	۱-۲-۳-۱-تکنولوژی نانو در کاغذسازی
.....	۱-۳-۱-نانورس
.....	۱-۳-۱-۱-ساختار و ترکیب رس‌ها
.....	۱-۳-۱-۱-۱-ورقه‌های تترایدرال
.....	۱-۳-۱-۱-۲-ورقه‌های اوکتاهیدرال
.....	۱-۳-۱-۲-ساختار نانورس
.....	۱-۴-۱-شیمی پایانه تر
.....	۱-۵-۱-پلی‌دادمک
.....	۱-۵-۱-۱-مکانیسم پلی‌دادمک در ماندگاری
.....	۱-۶-۱-باکتری‌ها
.....	۱-۶-۱-۱-طبقه‌بندی باکتری‌ها
.....	۱-۶-۱-۱-۱-ساختمان باکتری‌ها
.....	۱-۶-۱-۲-مشخصات کلی باکتری‌های مرتبط با کاغذهای بهداشتی
.....	۱-۶-۱-۲-۱-۱-اشرشیا کولی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

.....	۱-۶-۱-۲-۲-۲- باسیلوس سوبتیلیس.....
.....	۱-۷- بیان مسئله.....
.....	۱-۸- فرضیه.....
.....	۱-۹- هدف.....

فصل دوم: مرور منابع

.....	۱-۲- مرور منابع.....
-------	----------------------

فصل سوم مواد و روش ها

.....	۳- محدودده تحقیق.....
.....	۳-۱- عوامل ثابت.....
.....	۳-۲- عوامل متغیر.....
.....	۳-۳- مواد و روش ها.....
.....	۳-۳-۱- مواد.....
.....	۳-۳-۱-۱- خمیر کاغذ.....
.....	۳-۳-۲-۱- نانورس.....
.....	۳-۳-۱-۳- پلی دادمک.....
.....	۳-۳-۱-۴- باکتری.....
.....	۳-۳-۲- روش ها.....
.....	۳-۳-۲-۱- آماده سازی و فرآوری نانورس.....
.....	۳-۳-۲-۱-۱- تهیه عکس پراش پرتو ایکس XRD.....
.....	۳-۳-۲-۱-۲- مراحل انجام آزمایش XRD برای یک ماده معدنی.....
.....	۳-۳-۲-۲- آماده سازی کمک نگهدارنده.....

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

.....	۳-۲-۳-۳- آماده‌سازی خمیر کاغذ برای عملیات پالایش
.....	۳-۲-۳-۴- پالایش خمیر کاغذ
.....	۳-۲-۳-۵- اندازه‌گیری درجه روانی خمیر
.....	۳-۲-۳-۶- تهیه کاغذ دست‌ساز
.....	۳-۲-۳-۷- پرس کردن
.....	۳-۴- خواص فیزیکی و مکانیکی
.....	۳-۴-۱- وزن پایه کاغذ
.....	۳-۴-۲- دانسیته کاغذ
.....	۳-۴-۳- بررسی ویژگی مقاومت به عبور هوا
.....	۳-۴-۴- جذب آب
.....	۳-۴-۵- شاخص مقاومت به ترکیدن
.....	۳-۴-۶- شاخص مقاومت به پاره شدن
.....	۳-۵- اندازه‌گیری ویژگی‌های نوری
.....	۳-۵-۱- ماتمی
.....	۳-۶- مقدار درصد خاکستر موجود در کاغذ
.....	۳-۷- ویژگی ضدباکتری
.....	۳-۷-۱- استریل نمودن کاغذها
.....	۳-۷-۲- تهیه محیط کشت
.....	۳-۷-۳- تهیه باکتری‌ها
.....	۳-۷-۴- آزمون ضدباکتری
.....	۳-۸- تهیه عکس میکروسکوپ الکترونی SEM
.....	۳-۹- روش آماری

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل چهارم نتایج

..... نتایج	۴-۴
..... ۱-۴-۱ ریزنگار میکروسکوپ الکترونی SEM حاصل از نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزر شده	۴-۴-۱
..... ۲-۴-۲ آنالیز XRD حاصل از نانورس تیمار نشده و کاغذ حاوی نانورس هموژنایزر شده	۴-۴-۲
..... ۳-۴-۳ میزان ماندگاری نانورس به وسیله اندازه گیری خاکستر کاغذ دست ساز	۴-۴-۳
..... ۴-۴-۴ خواص ضدباکتری	۴-۴-۴
..... ۱-۴-۴-۱ اثر نانورس بر باکتری اشرشیا کولی	۴-۴-۴-۱
..... ۲-۴-۴-۲ اثر نانورس بر باکتری باسیلوس سوبتیلیس	۴-۴-۴-۲
..... ۵-۴-۵ بررسی خواص فیزیکی کاغذ	۴-۴-۵
..... ۱-۵-۴-۱ دانسیته	۴-۴-۵-۱
..... ۲-۵-۴-۲ مقاومت به عبور هوای کاغذ	۴-۴-۵-۲
..... ۳-۵-۴-۳ جذب آب	۴-۴-۵-۳
..... ۶-۴-۶ بررسی خواص مقاومتی کاغذ	۴-۴-۶
..... ۱-۶-۴-۱ شاخص مقاومت به ترکیبگی کاغذ	۴-۴-۶-۱
..... ۲-۶-۴-۲ شاخص مقاومت به پارگی کاغذ	۴-۴-۶-۲
..... ۷-۴-۷ بررسی خواص نوری کاغذ	۴-۴-۷
..... ۱-۷-۴-۱ ماتی کاغذ	۴-۴-۷-۱
فصل پنجم نتیجه گیری کلی و پیشنهادات	
..... ۱-۵-۱ نتیجه گیری کلی	۵-۱
..... ۲-۵-۲ پیشنهادات	۵-۲
..... منابع	

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۱-۱- روند تولید انواع کاغذ و مقوا در جهان.....
- شکل ۱-۲- دو لایه از ساختار سه لایه‌ای TOT نانورس.....
- شکل ۱-۳- ساختار عمومی بتونیت.....
- شکل ۱-۴- ترکیب بندی پلی دی آلایل دی متیل آمونیوم کلرید.....
- شکل ۱-۵- نمایش ماندگاری مواد کلوییدی با مکانیسم دلمه‌شدگی.....
- شکل ۱-۶- طرح شماتیکی اجزای باکتری.....
- شکل ۳-۱- دستگاه هموژنایزر.....
- شکل ۳-۲- شماتیکی از سیستم پراش پرتو ایکس.....
- شکل ۳-۳- دستگاه اتوکلاو.....
- شکل ۳-۴- کشت باکتری.....
- شکل ۳-۵- دستگاه شیکرانکوباتور دار.....
- شکل ۳-۶- دستگاه کدورت سنج.....
- شکل ۳-۷- دستگاه SEM.....
- شکل ۳-۸- دستگاه پوشش دهنده.....
- شکل ۴-۱- نانورس تیمار نشده.....
- شکل ۴-۲- نانورس هموژنایزر شده.....
- شکل ۴-۳- الگوی پراش پرتو ایکس در نانورس تیمار نشده و کاغذ حاوی نانورس هموژنایزر شده.....
- شکل ۴-۴- تغییرات درصد خاکستر با افزودن نانورس در تیمارهای مختلف.....
- شکل ۴-۵- تغییرات میزان خاکستر با افزودن نانورس با و بدون کمک نگهدارنده در نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزر شده.....
- شکل ۴-۶- سطح کاغذ تیمار شده با نانورس هموژنایزر شده بدون کمک نگهدارنده.....
- شکل ۴-۷- سطح کاغذ تیمار شده با نانورس هموژنایزر شده با کمک نگهدارنده.....

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۴-۸- تغییرات میزان خاکستر با افزودن نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزرشده با کمک نگهدارنده	
شکل ۴-۹- تغییرات میزان رشد باکتری اشرشیاکولی با افزودن نانورس در تیمارهای مختلف	
شکل ۴-۱۰- تغییرات میزان رشد باکتری اشرشیاکولی با افزودن نانورس با و بدون کمک نگهدارنده در نانورس تیمار نشده(الف) و نانورس هموژنایزرشده(ب).....	
شکل ۴-۱۱- تغییرات رشد باکتری اشرشیاکولی با افزودن نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزرشده با کمک نگهدارنده.....	
شکل ۴-۱۲- تغییرات رشد باکتری باسیلوس سوبتیلیس با افزودن نانورس در تیمارهای مختلف ...	
شکل ۴-۱۳- تغییرات رشد باکتری باسیلوس با افزودن نانورس با و بدون کمک نگهدارنده در نانورس تیمار نشده(الف) و نانورس هموژنایزرشده(ب).....	
شکل ۴-۱۴- تغییرات رشد باکتری باسیلوس با افزودن نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزرشده با کمک نگهدارنده.....	
شکل ۴-۱۵- تغییرات دانسیته با افزودن نانورس در تیمارهای مختلف	
شکل ۴-۱۶- تغییرات دانسیته کاغذ با افزودن نانورس با و بدون کمک نگهدارنده در نانورس تیمار نشده(الف) و نانورس هموژنایزرشده(ب).....	
شکل ۴-۱۷- تغییرات دانسیته کاغذ با افزایش نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزرشده با کمک نگهدارنده	
شکل ۴-۱۸- تغییرات مقاومت به عبور هوا با افزودن نانورس در تیمارهای مختلف.....	
شکل ۴-۱۹- تغییرات مقاومت به عبور هوای کاغذ با افزودن نانورس با و بدون کمک نگهدارنده در نانورس تیمار نشده(الف) و نانورس هموژنایزرشده(ب).....	
شکل ۴-۲۰- تغییرات مقاومت به عبور هوای کاغذ با افزودن نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزرشده با کمک نگهدارنده.....	
شکل ۴-۲۱- تغییرات جذب آب کاغذ با افزودن نانورس در تیمارهای مختلف	

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۴-۲۲- تغییرات جذب آب کاغذ با افزودن نانورس با و بدون کمک نگهدارنده در نانورس تیمار نشده (الف) و نانورس هموژنایزرشده (ب).....
- شکل ۴-۲۳- تغییرات جذب آب کاغذ با افزودن نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزرشده با کمک نگهدارنده.....
- شکل ۴-۲۴- تغییرات شاخص مقاومت به ترکیدگی کاغذ با افزودن نانورس در تیمارهای مختلف.
- شکل ۴-۲۵- تغییرات شاخص مقاومت به ترکیدگی کاغذ با افزودن نانورس با و بدون کمک نگهدارنده در نانورس تیمار نشده (الف) و نانورس هموژنایزرشده (ب).....
- شکل ۴-۲۶- تغییرات شاخص مقاومت به ترکیدگی کاغذ با افزودن نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزر شده با کمک نگهدارنده.....
- شکل ۴-۲۷- تغییرات شاخص مقاومت به پارگی کاغذ با افزودن نانورس در تیمارهای مختلف.....
- شکل ۴-۲۸- تغییرات شاخص مقاومت به پارگی کاغذ با افزودن نانورس با و بدون کمک نگهدارنده در نانورس تیمار نشده (الف) و نانورس هموژنایزر شده (ب).....
- شکل ۴-۲۹- تغییرات شاخص مقاومت به پارگی کاغذ با افزودن نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزرشده با کمک نگهدارنده.....
- شکل ۴-۳۰- تغییرات ماتی با افزودن نانورس در تیمارهای مختلف.....
- شکل ۴-۳۱- تغییرات ماتی کاغذ با افزایش نانورس با و بدون کمک نگهدارنده در نانورس تیمار نشده (الف) و نانورس هموژنایزرشده (ب).....
- شکل ۴-۳۲- تغییرات ماتی کاغذ با افزایش نانورس تیمار نشده و نانورس هموژنایزرشده با کمک نگهدارنده.....

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۱-۳: ترکیب تیمارها.....	
جدول ۲-۳: ترکیبات تشکیل دهنده محیط کشت	
جدول پیوست ۱: نتایج آنالیز واریانس جهت بررسی اختلاف در میزان خاکستر	
جدول پیوست ۲: نتایج آنالیز واریانس جهت بررسی میزان رشد باکتری اشرشیا کولی.....	
جدول پیوست ۳: نتایج آنالیز واریانس جهت بررسی میزان رشد باکتری باسیلوس	
جدول ۴ پیوست: نتایج آنالیز واریانس جهت بررسی اختلاف در میزان دانسیته	
جدول پیوست ۵: نتایج آنالیز واریانس جهت بررسی اختلاف در مقاومت به عبور هوا.....	
جدول پیوست ۶: نتایج آنالیز واریانس جهت بررسی اختلاف در میزان جذب آب	
جدول پیوست ۷: نتایج آنالیز واریانس جهت بررسی اختلاف در شاخص مقاومت به ترکیدن	
جدول پیوست ۸: نتایج آنالیز واریانس جهت بررسی اختلاف در شاخص مقاومت به پارگی	
جدول پیوست ۹: نتایج آنالیز واریانس جهت بررسی اختلاف در ماتی	