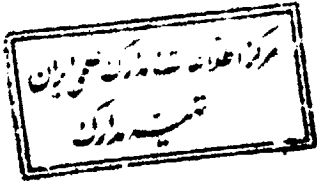


۲۷ ۷۲۷

۱۳۷۸ / ۸ / ۲۰



دانشگاه تربیت مدرس

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده منابع طبیعی

عنوان پایان نامه

بررسی ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب ساخته شده از
کلن‌های تولیدی صنوبر در دوره بهره برداری کوتاه مدت دو ساله رویش

نگارش: مرتضی ناقریان

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد مهندسی در رشته علوم و صنایع چوب و کاغذ

استاد راهنما: دکتر عبدالرحمن حسین زاده

استاد مشاور: دکتر علی اکبر عنایتی

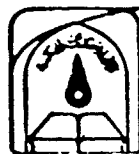
5115

۲۷۷۳۷

تأیید به اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیئت داوران نسخه نهائی پایان نامه خانم/ آقای. مرتضی ناظریان.....
 تحت عنوان. بررسی ویژگیهای مکانیکی تخته خرده چوب ساخته شده از چوب تولیدی صنوبر در دوره
 کوتاه مدت دو ساله.....
 را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر عبدالرحمن حسین زاده	استاد	
۲- استاد مشاور	دکتر علی اکبر عنایتی	دانشیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر محمد جعفری	استادیار	
۴- استاد منتحن	دکتر قنبر ابراهیمی	استاد	
۵- استاد منتحن معاون گروه	مهندس ربیع بهروز اشکیکی	مربی	



شماره:

تاریخ:

سوست:

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس میسر بخشی از فعالیت های علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد / رساله دکتری نگارنده در رشته علم ^{تربیتی} است
که در سال ۱۳۷۸ در دانشکده ^{تربیتی} دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم / جناب آقای دکتر ^{علی محمد} و مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر ^{علی محمد} از آن دفاع شده است.

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های نشریات دانشگاه تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به مرکز نشر دانشگاه هد کند دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشگاه تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب ^{مربی ناظرین} دانشجوی رشته ^{علوم صنایع} مقطع ^{کارشناسی ارشد} تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

۷۹،۶،۸

تقدیم به:

پدر عزیز و مادر مهربانم

تشکر و قدردانی

از تمامی اشخاص محترم خصوصاً مادر و پدرم که در تمامی دوران تحصیل اینجانب را با نهایت فداکاری یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

همچنین از اساتید محترم جناب آقای دکتر عبدالرحمن حسینزاده که استاد راهنمای اینجانب بوده‌اند، دکتر عنایتی، دکتر ابراهیمی، دکتر دوست حسینی، دکتر پارسا پژوه و سایر اساتید محترم کمال تشکر و قدردانی را دارم و امیدوارم همچنان در حدی قابل، دانشجوی این اساتید محترم باشم همچنین از مهندسین محترم آقای نوربخش، آقای محبی و آقای اشککی کمال تشکر را دارم.

چکیده:

این تحقیق به بررسی خواص مکانیکی و فیزیکی تخته خرده چوب ساخته شده از چوب صنوبر کلن های مختلف در دوره بهره برداری کوتاه مدت دو ساله پرداخته است. بدین منظور نمونه برداری از ۱۷ کلن از گونه های مختلف در مرکز تحقیقات البرز کرج انجام و برای هر تیمار ۳ تخته و در کل ۵۱ تخته با استفاده از چسب اوره فرم الدئید و در شرایط مساوی ساخته و خواص کیفی آنها بررسی شد. طرح آماری بکار رفته در این بررسی در قالب طرح آزمایش کاملاً تصادفی متعادل با یک متغیر و با استفاده از آزمون دانکن میباشد. نتایج بدست آمده نشان داده است که کلن های *P. euramericana. Costanzo* و *P. euramericana 561.41* دارای بیشترین میانگین مقاومت خمشی و کلن های *P. euramericana triplo* و *P. deltoides 72.51* دارای کمترین مقاومت به خمش است. کلن های *P. ciliata* و *P. euramericana. 561.41* و *P. deltoides 77.51* بیشترین میانگین مدول الاستیسیته و کلن های *P. deltoides* و *P. alba 44.9* کمترین میانگین در مدول الاستیسیته را داشته است. همچنین کلن های *P. alba* و *P. euramericana. 561.41* و *P. deltoides 58.57* دارای بیشترین میانگین چسبندگی داخلی و کلن های *P. ciliata* و *P. deltoides 72.51* کمترین مقدار در مقاومت به کشش عمود بر سطح را داشته اند. کلن های *P. ciliata* و *P. deltoides 72.51* دارای بیشترین مقدار جذب آب بعد از ۲۴ ساعت غوطه وری در آب را داشته و کلن های *P. alba nivea* و *P. euramericana. 561.41* کمترین مقدار جذب آب بعد از ۲۴ ساعت غوطه وری در آب را داشته اند. کلن های *P. deltoides 72.51* و *P. ciliata* دارای بیشترین مقدار واکنشیدگی ضخامتی بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب داشته و کلن های *P. euram. 561.41* و *P. nigra betulifolia* کمترین مقدار واکنشیدگی ضخامتی را در ۲ ساعت غوطه وری در آب داشته اند. در مجموع بهترین کلنها از نظر داشتن خواص فیزیکی و مکانیکی مطلوب برای ساخت تخته خرده چوب، *P. alba*، *P. euramericana costanzo*، *P. euramericana 561.41* بوده اند.

کلمات کلیدی: تخته خرده چوب، صنوبر، کلن، دوره کوتاه مدت بهره برداری، چسب اوره فرم الدئید، ویژگی های فیزیکی و مکانیکی.

فهرست مطالب

فصل اول مقدمه

- ۱- مقدمه ۱
- ۲- هدف ۲

فصل دوم

- ۲- سابقه تحقیق ۴
- ۲-۱- گونه چوبی ۴

فصل سوم موادوروشها

- ۳- روش بررسی ۱۳
- ۳-۱- عوامل متغیر ۱۳
- ۳-۲- عوامل ثابت ۱۳
- ۳-۳- تهیه خرده چوب ۱۷
- ۳-۴- تعیین Ph و ظرفیت بافرکنندگی خرده چوب کلن ها ۱۸
- ۳-۵- تعیین درصد ریزی و درشتی خرده چوبهای کلن های مورد بررسی ۲۱
- ۳-۶- تعیین ابعاد خرده چوب (طول عرض ضخامت) ۲۶
- ۳-۷- ساخت تخته خرده چوب ۳۰
- ۳-۸- تهیه نمونه های آزمونی ۳۱
- ۳-۹- اندازه گیری خواص تخته ها ۳۵

فصل چهارم نتایج

- ۴- تجزیه تحلیل آماری ۴۵
- ۱-۱- تأثیر کلن بر *MoR* ۴۸

- ۲-۴-تأثیر کلن بر مدول الاستیسیته..... ۵۹
- ۳-۴-تأثیر کلن بر چسبندگی داخلی..... ۶۴
- ۴-۴-تأثیر کلن برواکشیدگی ضخامتی تخته بعد از ۲ساعت غوطه وری در آب..... ۶۹
- ۵-۴-تأثیر کلن بر واکشیدگی ضخامتی تخته بعد از ۲۴ساعت غوطه وری در آب..... ۷۳
- ۶-۴-تأثیر کلن بر جذب آب تخته بعد از ۲ساعت غوطه وری در آب..... ۷۷
- ۷-۴-تأثیر کلن بر جذب آب تخته بعد از ۲۴ساعت غوطه وری در آب..... ۸۲
- ۸-۴-مقایسه خواص مکانیکی تخته ها با استاندارد تجارت آمریکا..... ۸۵

فصل پنجم بحث واستنتاج و پیشنهاد

- ۵-استنتاج..... ۹۰
- ۶-پیشنهادهات..... ۹۳
- ۷-منابع وماخذ..... ۹۴
- ۸-ضمائم..... ۹۹

فهرست نمودار ها

صفحه

- نمودار ۳-۱-اسیدیته کلن های صنوبر..... ۲۰
- نمودار ۳-۲-تعیین ریزی ودرشتی خرده چوبهای موردبررسی..... ۲۳
- نمودار ۳-۳-تعیین ریزی ودرشتی خرده چوبهای موردبررسی..... ۲۴
- نمودار ۳-۴-تعیین ریزی ودرشتی خرده چوبهای موردبررسی..... ۲۵
- نمودار ۳-۶-۰مقایسه میانگین های ابعاد خرده چوبها..... ۲۸
- نمودار ۳-۷-مقایسه میانگین های ابعاد خرده چوبها..... ۲۹
- نمودار ۳-۸-مقایسه مقاومت به خمش تخته ها..... ۳۸
- نمودار ۳-۹-مقایسه مدول الاستیسیته تخته ۳۹
- نمودار ۳-۱۰-مقایسه چسبندگی داخلی تخته ها..... ۴۰
- نمودار ۳-۱۱-مقایسه واكشیدگی ضخمت تخته هابعد از ۲ساعت غوطه وری در آب..... ۴۱
- نمودار ۳-۱۱-مقایسه واكشیدگی ضخمت تخته هابعد از ۲ساعت غوطه وری در آب..... ۴۱
- نمودار ۳-۱۲-مقایسه واكشیدگی ضخمت تخته هابعد از ۲۴ساعت غوطه وری در آب..... ۴۲
- نمودار ۳-۱۳-مقایسه جذب آب تخته هابعد از ۲ساعت غوطه وری در آب..... ۴۳
- نمودار ۳-۱۴-مقایسه جذب آب تخته هابعد از ۲۴ساعت غوطه وری در آب..... ۴۴
- شکل ۳-۱۵-نحوه برش تخته ها برای تهیه نمونه های آزمونی..... ۳۳
- نمودار ۴-۱-مقایسه تولید ماده خشک چوبی بر حسب تن/سال/هکتار..... ۵۷
- نمودار ۴-۲-ضریب نازکی خرده چوبهای کلن های صنوبر..... ۵۳
- نمودار ۴-۳-مقایسه حالت استاندارد با حداقل هاوحداکثرهای مدول گسیختگی..... ۸۷
- نمودار ۴-۵-مقایسه حالت استاندارد با حداقل هاوحداکثرهای مدول الاستیسیته..... ۸۸
- نمودار ۴-۶-مقایسه حالت استاندارد با حداقل هاوحداکثرهای چسبندگی داخلی..... ۸۹

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳-۱- کلن های مورد بررسی.....	۱۵
جدول ۲-۳-۲- اسیدیته و ظرفیت بافر کنندگی خرده چوب کلن های مورد بررسی.....	۱۹
جدول ۳-۳-۳- تعیین ریزی و درشتی خرده چوبهای مورد بررسی.....	۲۲
جدول ۳-۴-۳- مقایسه میانگین های ابعاد خرده چوبها.....	۲۷
جدول ۳-۵-۳- ابعاد و تعداد نمونه های آزمونی در هر تکرار.....	۳۲
جدول ۳-۶-۳- میانگین خواص بدست آمده از تخته های حاصل از کلن های صنوبر.....	۳۶
جدول ۳-۷-۳- سطوح عوامل متغیر مورد مطالعه و علامت مربوطه آن.....	۳۴
جدول ۴-۱-۱- تجزیه واریانس مدول گسیختگی.....	۴۷
جدول ۴-۲-۲- گروه بندی دانکن برای مدول گسیختگی.....	۴۹
جدول ۴-۳-۳- ضریب نازکی خرده چوبهای کلن های صنوبر.....	۵۲
جدول ۴-۴-۴- تجزیه واریانس مدول الاستیسیته.....	۵۸
جدول ۴-۵-۵- گروه بندی دانکن برای مدول الاستیسیته.....	۶۰
جدول ۴-۶-۶- تجزیه واریانس چسبندگی داخلی.....	۶۳
جدول ۴-۷-۷- تجزیه واریانس واکنشیدگی ضخامت بعد از ۲ ساعت غوطه وری.....	۶۸
جدول ۴-۸-۸- تجزیه واریانس واکنشیدگی ضخامت بعد از ۴ ساعت غوطه وری.....	۷۲
جدول ۴-۹-۹- تجزیه واریانس جذب آب تخته بعد از ۴ ساعت غوطه وری.....	۷۶
جدول ۴-۱۰-۱۰- تجزیه واریانس جذب آب تخته بعد از ۴ ساعت غوطه وری.....	
جدول ۴-۱۱-۱۱- گروه بندی دانکن برای واکنشیدگی ضخامت بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب.....	۷۰
جدول ۴-۱۲-۱۲- گروه بندی دانکن برای واکنشیدگی ضخامت بعد از ۴ ساعت غوطه وری در آب.....	۷۴
جدول ۴-۱۳-۱۳- گروه بندی دانکن برای جذب آب بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب.....	۷۸

جدول ۴-۱۴- گروه بندی دانکن برای جذب آب بعد از ۴ ساعت غوطه وری در آب..... ۸۳

جدول ۴-۱۵- مقادیر خواص مکانیکی تخته خرده چوب براساس استاندارد تجارت امریکا.....

جدول ۴-۱۶- گروه بندی دانکن برای چسبندگی داخلی..... ۶۵

فصل اول

مقدمه و هدف

اگرچه صنعت تخته خرده چوب در سالهای اخیر رشد چشمگیری داشته است، و طبق گزارش دفتر فنی صنایع چوب در دهه ۱۳۵۴ تا ۱۳۶۳ به طور متوسط ۲۹۰۰۰ متر مکعب در سال تخته وارد کشور شده است ولی به دلایل مختلف، از جمله کمبود مواد اولیه مورد نیاز جهت تغذیه کارخانه ها به صورت مداوم و منظم، اکثر واحدهای تولیدی بسیار پایین تر از ظرفیت اسمی خود در حال تولید تخته خرده چوب می باشند.

از طرفی، افزایش تقاضا برای تولید محصولات چوبی خصوصاً تخته خرده چوب و تخته فیبر و سایر محصولات مرکب چوبی در حال افزایش می باشد. بدین لحاظ سعی در جهت تولید چوب بیشتر در هر هکتار امری اجتناب ناپذیر است. در این زمینه گونه های اکالیپتوس و کلن های مختلف صنوبر توان تولیدی مطلوبی از خود نشان داده اند. تولید چوب در دوره های بهره برداری کوتاه مدت همیشه از ویژگی های مطلوب چوب های بالغ و برخوردار نمی باشد و در اکثر موارد باعث محدودیت استفاده از این قبیل چوب ها می شود، لذا جهت استفاده صنعتی مناسب از این چوب ها در مصارفی چون ساخت تخته خرده چوب، تخته فیبر توجه محققان به این امر را جدی تر ساخته است.

تولید تخته خرده چوب از انواع مواد لیگنوسلولزی اعم از چوب و ضایعات کشاورزی امکان پذیر می باشد. وجود درصد زیاد از مواد غیر فیبری نظیر پوست و یا مغز در مواد اولیه مصرفی برای ساخت تخته خرده چوب ویژگی های کاربردی این محصول را کاهش می دهد. بدین لحاظ اغلب توجه به استفاده از چوب و ضایعات چوبی با میزان پوست حداقل مورد نظر بوده است. از سوی دیگر چوب تولیدی در دوره های کوتاه مدت بهره برداری معمولاً از درصد

بالا تر پوست و چوب جوان برخوردار بوده است.

این دو عامل یعنی افزایش پوست و جوان چوب همواره بر خصوصیات تخته خرده چوب اثر منفی می گذارد. بنابراین در این بررسی به تأثیر این عوامل بر خواص کیفی تخته خرده چوب ساخته شده از کلن های مختلف صنوبر از طریق مقایسه ویژگی های مکانیکی و فیزیکی آنها پرداخته شده است. همچنین مقایسه ای بین خواص مکانیکی تخته های حاصل از صنوبر، با استاندارد تجارت آمریکا (CS) که شامل حد اقل خواص مکانیکی مورد نیاز برای تخته خرده چوب میباشد، انجام گرفت.

در این بررسی فرض گردیده است که تخته های ساخته شده از کلن های مختلف دارای خواص فیزیکی و مکانیکی متفاوتی بوده، همچنین افزایش جوان چوب و پوست آنقدر بر خواص تخته های ساخته شده از کلن های مختلف تأثیر گذار نیست که مانع از کاربرد آن شود.