دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده منابع طبیعی
گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ

عنوان:

دوام زیستی چوب صنوبر فشرده شده به روش تیمار ترکیبی گرمآبی- مکانیکی (CHTM)

نگارش:
لعیا خادمی بمی

استاد راهنما:
دکتر بهبود محبی

زمستان۱۳۸۸

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده منابع طبیعی
گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ

عنوان:

دوام زیستی چوب صنوبر فشرده شده به روش تیمار ترکیبی گرمآبی- مکانیکی (CHTM)

نگارش:

لعیا خادمی بمی

استاد راهنما:

دکتر بهبود محبی

زمستان۱۳۸۸

تأییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیئت داوران نسخه نهائی پایان نامه خانم لعیا خادمی بمی

تحت عنوان: دوام زیستی چوب صنوبر فشرده شده به روش تیمار ترکیبی گرمآیی- مکاینکی (CHTM)

را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی‌ارشد پیشنهاد می‌کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱- استاد راهنما	دکتر بهبود محبی	دانشیار	
۲- استاد ناظر	دکتر ربیع بهروز	استادیار	
۳-نماینده‌شورای‌تحصیلات‌تکمیلی	دکتر سعید کاظمی	دانشیار	
۴- استاد ناظر	دکتر سید محمود کاظمی	دانشیار	
۵- استاد ناظر	دکتر سعید کاظمی	دانشیار	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

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 مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱) در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) های خود، مراتب را قبلاً 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 نگارنده در رشته **علوم و صنایع چوب و کاغذ** است که در سال **۱۳۸۸** در دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور به راهنمایی جناب آقای **دکتر بهبود محبی** 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 اهدا کند. دانشگاه می‌تواند 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 نماید.

ماده ۵) دانشجو تعهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد 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 **لعیا خادمی بمی** دانشجوی رشته **صنایع چوب** در مقطع **کارشناسی ارشد** تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم .

تقدیم به:

روح بزرگ ***پدرم*** که همواره جاودانه است،

مادر بزرگوارم ***مهری***، اسطوره صبر و فداکاری،

خواهر مهربانم، ***لیلا***

برادران عزیزم، ***مهران و مهیار***

تشکر و قدردانی از:

- جناب آقای دکتر *بهبود محبی*
استاد راهنمای عزیز، بزرگوار و مهربانم
و سپاسگزاری برای تمامی راهنمائیها، کمک‌ها و دلسوزهای بی‌دریغشان

- جناب آقای دکتر *سعید کاظمی*
استاد عزیز و بزرگوارم و سپاسگزاری برای داوری پایان‌نامه

- جناب آقای دکتر *ربیع بهروز*
استاد عزیز و بزرگوارم و سپاسگزاری برای داوری پایان‌نامه

- جناب آقای دکتر *سید محمود کاظمی*
استاد محترم و سپاسگزاری برای داوری پایان‌نامه

- مسئولان محترم آزمایشگاه صنایع چوب:
آقایان: *سید بهزاد حسینی، محمد تقی اسدالله‌زاده*

- مسئول محترم آزمایشگاه میکروسکوپی:
آقای *سید مصطفی حسینی*

- مسئول محترم کارگاه صنایع چوب:
آقای *قدرت کرمانشاهی*

تشکر و قدردانی از:

خانواده عزیز و صبورم

تمامی ***دوستان*** مهربانم

چکیده:

هدف این تحقیق بررسی دوام زیستی چوب صنوبر فشرده شده به روش تیمار ترکیبی گرمآبی- مکانیکی در مقابل قارچ‌های عامل پوسیدگی نرم و قهوه‌ای(*Gloeophyllum trabeum*) بود. بدین منظور بلوک‌هایی از چوب صنوبر در دماهای ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و در مدت زمان‌های ماندگاری ۰، ۳۰ و ۹۰ دقیقه به روش گرمآبی تیمار گردیدند و سپس در پرس و در دماهای ۱۶۰ و ۱۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد فشرده شدند. نمونه‌های کوچکی از بلوک‌های مزبور بریده شدند و در خشک کن در دمای ۲±۱۰۳ درجه‌ی سانتی‌گراد به منظور تعیین وزن خشک اولیه خشک شدند. تعدادی از نمونه‌ها مطابق استاندارد EN 113 در معرض قارچ عامل پوسیدگی قهوه‌ای قرار گرفتند. هم چنین برای بررسی پوسیدگی نرم از نمونه‌های مزبور، باریکه‌های کوچکی برش داده شدند و مطابق استاندارد ENV 807 در معرض خاک قرار گرفتند. بعد از آزمون‌های پوسیدگی نمونه‌ها در خشک کن خشک شد و میزان افت وزن آن‌ها تعیین گردید. تعدادی از نمونه‌هایی که در معرض پوسیدگی قرار گرفته بودند، نیز برای بررسی‌های میکروسکوپی استفاده شدند.

بررسی‌های دوام زیستی نشان دادند که تیمار ترکیبی گرمآبی- مکانیکی باعث افزایش مقاومت نمونه‌های تیمار شده در برابر فعالیت قارچ‌ها می‌گردد. هم‌چنین نتایج نشان دادند که با افزایش دمای تیمار گرمآبی و مدت زمان ماندگاری در کنار افزایش دمای پرس فعالیت زیستی قارچ در نمونه‌های تیمار شده کاهش می‌یابد. بررسی‌های میکروسکوپی نیز کاهش فعالیت قارچ‌ها را در نمونه‌های تیمار شده نشان دادند. بر اساس نتایج، تیمار ترکیبی گرمآبی- مکانیکی با دمای ۱۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و مدت زمان ماندگاری ۳۰ دقیقه و پرس در درجه حرارت ۱۸۰ درجه‌ی سانتی-گراد به عنوان بهترین تیمار مقاوم شناخته شد. گر چه تیمارهای زیستی ۱۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد که از دوام زیستی بالاتری برخوردار بودند؛ ولی از دیدگاه ویژگی‌های کاربردی بهینه شناخته نشدند.

واژه‌های کلیدی: چوب‌فشرده، تیمار ترکیبی گرمآبی- مکانیکی، دوام زیستی، پوسیدگی نرم، پوسیدگی قهوه‌ای و صنوبر فشرده شده

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و اهداف

۱-۱-مقدمه ۲

۱-۲-توضیحی مختصر از انواع پوسیدگی ۷

۱-۳- اهداف پژوهش ۱۱

۱-۴- فرضیه‌ها ۱۱

فصل دوم: مروری بر پژوهش‌های پیشین

مروری بر پژوهش‌های پیشین ۱۳

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱- تهیه‌ی نمونه‌ها ۲۳

۳-۲- آزمون‌ها ۲۵

۳-۲-۱- آزمون‌های پوسیدگی ۲۵

۳-۲-۱-۱- پوسیدگی نرم ۲۵

۳-۲-۱-۲- پوسیدگی قهوه‌ای ۲۷

۳-۲-۲- تعیین میزان رطوبت و کاهش وزن ۳۰

۳-۳- بررسی با میکروسکوپ نوری ۳۰

۳-۴- تجزیه و تحلیل آماری ۳۱

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱-آزمون های پوسیدگی ۳۳

۴-۱-۱- پوسیدگی نرم ۳۳

۴-۱-۲- پوسیدگی قهوه‌ای ۴۱

۴-۲- بررسی رابطه پوسیدگی و رطوبت متابولیسمی ۴۷

۴-۲-۱- پوسیدگی نرم ۴۷

۴-۲-۲- پوسیدگی قهوه‌ای ۴۹

۴-۳- بررسی‌های میکروسکوپی ۵۲

۴-۳-۱- پوسیدگی نرم ۵۲

۴-۳-۲- پوسیدگی قهوه‌ای ۵۵

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۵-۱- نتیجه‌گیری ۵۹

۵-۲- نگاهی اجمالی به فرضیه‌های این پژوهش ۶۱

۵-۳- پیشنهادها ۶۱

منابع ۶۳

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۳-۱-انواع تیمارها..... ۲۴

جدول ۴-۱- خلاصه تجزیه واریانس کاهش وزن ناشی از تخریب قارچ پوسیدگی نرم..... ۳۳

جدول ۴-۲- نتایج گروه بندی دانکن کاهش وزن ناشی از تخریب قارچ پوسیدگی نرم..... ۳۴

جدول ۴-۳- خلاصه تجزیه واریانس کاهش وزن ناشی از تخریب قارچ پوسیدگی قهوه‌ای..... ۴۱

جدول ۴-۴- نتایج گروه بندی دانکن کاهش وزن ناشی از تخریب قارچ پوسیدگی قهوه‌ای..... ۴۱

جدول ۴-۵- خلاصه نتایج تجزیه واریانس رطوبت ناشی از متابولیسم قارچ پوسیدگی نرم..... ۴۷

جدول ۴-۶- نتایج گروه بندی میانگین دانکن رطوبت ناشی از متابولیسم قارچ پوسیدگی نرم..... ۴۷

جدول ۴-۷- خلاصه نتایج تجزیه واریانس رطوبت ناشی از متابولیسم قارچ پوسیدگی قهوه‌ای..... ۴۹

جدول ۴-۸- نتایج گروه بندی میانگین دانکن رطوبت ناشی از متابولیسم قارچ پوسیدگی قهوه‌ای..... ۴۹

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۳-۱- نمونه های کاشته شده درون جعبه..... ۲۷

شکل ۳-۲- نمونه های قرار گرفته در قارچ عامل پوسیدگی قهوه‌ای..... ۲۹

شکل ۴-۱- اثر مستقل دمای تیمار، زمان ماندگاری و دمای پرس روی افت وزن ناشی از پوسیدگی نرم..... ۳۶

شکل ۴-۲- کاهش وزن ناشی از تخریب قارچ پوسیدگی نرم..... ۳۷

شکل ۴-۳- اثر مستقل دمای تیمار، زمان ماندگاری و دمای پرس روی افت وزن ناشی از پوسیدگی قهوه‌ای..... ۴۳

شکل ۴-۴- کاهش وزن ناشی از تخریب قارچ پوسیدگی قهوه‌ای..... ۴۴

شکل ۴-۵- رابطه میزان افت وزن و رطوبت ناشی از متابولیسم قارچ پوسیدگی نرم..... ۴۸

شکل ۴-۶- رابطه میزان افت وزن و رطوبت ناشی از متابولیسم قارچ پوسیدگی قهوه‌ای..... ۵۰

شکل ۴-۷- تصویر میکروسکوپ نوری پوسیدگی نرم در چوب صنوبر فشرده نشده..... ۵۳

شکل ۴-۸- تصویر میکروسکوپ نوری پوسیدگی نرم در چوب صنوبر فشرده شده..... ۵۴

شکل ۴-۹- تصویر میکروسکوپ نوری پوسیدگی قهوه‌ای در چوب صنوبر فشرده نشده..... ۵۶

شکل ۴-۱۰- تصویر میکروسکوپ نوری پوسیدگی قهوه‌ای در چوب صنوبر فشرده شده..... ۵۷

فصل اول:

مقدمه و اهداف

فصل ۱

مقدمه و اهداف

۱-۱- مقدمه

چوب به عنوان ماده‌ای مهندسی در مقایسه با دیگر مواد دارای ویژگی‌های فوق العاده‌ای است که به طور گسترده در صنایع مختلفی مانند مبلمان، سازه، دکوراسیون، چندسازه‌ها (کامپوزیت-ها) و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد. هم چنین دارای قابلیت کار عالی، ظاهری زیبا، سبک و در عین حال مقاوم است. اما به دلیل داشتن ویژگی‌هایی مانند خاصیت هیگروسکوپیک، تخریب در مقابل اشعه UV، خصوصیات مکانیکی ناهمگن و تخریب زیستی نمی‌توان در خیلی از موارد از آن استفاده کرد. بدین خاطر باید سعی نمود ماهیت فیزیکی و مکانیکی آن را به گونه‌ای تغییر داد تا قابلیت‌های کاربردی‌اش افزایش یابد.

اصلاح چوب[۱] گزینه‌ای است که بر اساس آن و به کمک روش‌های متعددی می‌توان ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی چوب را چنان تغییر داد که امکان استفاده از آن در قابلیت‌هایی میسر گردد که قبلا امکان پذیر نبوده است. یکی از اهداف مهم اصلاح چوب افزایش دوام زیستی[۲] آن است. یکی از ویژگی‌های مهم و مشکل آفرین در چوب‌ها، قابلیت تخریب آن توسط عوامل مخرب قارچی یا قارچ‌های مولد پوسیدگی[۳] (نرم، سفید و قهوه‌ای)[۴] و هم چنین حشرات[۵] و عوامل مخرب دریایی[۶] است. این ویژگی را تخریب زیستی[۷] می‌نامند و دوام در برابر موجودات مخرب زیستی چوب و فرآورده‌های آن را دوام زیستی می‌گویند. دوام زیستی یک از ویژگی‌های مهم

[1] Wood Modification
[2] Durability
[3] Wood rotting fungi
[4] Soft rot, White rot and Brown rot
[5] Insects
[6] Marine borers
[7] Biodeterioration

چوب و فرآورده‌های آن است و از سوی دیگر، توانمندی هر روش اصلاحی را نیز در افزایش دوام در برابر موجودات مخرب نشان می‌دهد. شاخص دوام زیستی بر پایه میزان افت وزن[8] چوب یا فرآورده‌های آن بر اثر تخریب میکروارگانیسم‌ها تعریف می‌گردد. این ویژگی از اهمیت کاربردی بالایی برخوردار است. چنان چه بتوان بسیاری از ویژگی‌های چوب را اصلاح نمود؛ ولی نتوان به این هدف دست یافت، به طور طبیعی فرآورده ساخته شده از آن با محدودیت کاربرد مواجه خواهد شد.

برای اصلاح چوب روش‌های مختلفی وجود دارند. یکی از راه‌های اصلاح چوب، اصلاح از طریق فشرده‌سازی [9] به روش مکانیکی یا اصلاح مکانیکی[10] می‌باشد. اساس این روش بر پایه کاستن فضاهای درونی ساختار چوب با اعمال فشار مکانیکی است که عمدتا ترکیبی از فشار و حرارت می‌باشد. تیمار ترکیبی مزبور، ساختار فیزیکی، مکانیکی و تا حدودی شیمیایی چوب را تغییر می‌دهد. در حقیقت در اثر اعمال فشار روی چوب دیواره‌های سلولی به یکدیگر نزدیک می شوند؛ حفره‌های سلولی کاهش می‌یابند؛ منافذ مسدود می‌گردند و دانسیته چوب نیز به میزان زیادی افزایش می‌یابد و به دنبال آن دوام زیستی افزایش و ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی نیز تا حدود زیادی بهبود می‌یابند. به گونه‌ای که بر اثر فشرده‌سازی، چوب تیمار شده دچار تغییر شکل[11] می‌گردد و چوب حاصل متراکم می‌شود. این فرآورده را چوب فشرده[12] می‌نامند (Kollman و همکاران، ۱۹۷۵؛ Jenning، ۲۰۰۳).

فشرده‌سازی چوب از جمله روش‌هایی است که دانشمندان از مدت‌ها پیش روی آن مطالعه و تحقیق می‌نمایند. فشرده‌سازی منجر به کاهش فضای متخلخل چوب می‌شود که به نوبه خود

[8] Mass loss or Weight loss
[9] Compression or Densification
[10] Mechanical Wood Modification
[11] Deformation
[12] Densified Wood

سبب افزایش دانسیته می‌گردد. دانسیته مهم‌ترین ویژگی چوب است و افزایش آن سبب افزایش مقاومت‌های مکانیکی می‌گردد؛ اما برخلاف تمامی خصوصیات مثبت فشرده‌سازی، چوب به دلیل رفتار الاستیکی که دارد، پس از فشرده شدن تمایل به بازگشت به شکل اولیهٔ خود را دارد؛ یعنی وقتی که چوب فشرده شده در معرض رطوبت قرار می‌گیرد یا در آب داغ خیسانده شود؛ به شکل اولیه خود باز می‌گردد. این بازگشت بستگی به شرایط فشرده سازی؛ مانند درجه حرارت و میزان فشار اعمال شده دارد (Heger و همکاران، ۲۰۰۳). این پدیده به اثر حافظهٔ شکلی[۱۳] مشهور است و میزان بازگشت نیز بازیابی شکل[۱۴] نامیده می‌شود (Dwianto و همکاران، ۱۹۹۷؛ Ito و همکاران، ۱۹۹۸a,b؛ Kulticova، ۱۹۹۹؛ Navi و Girardet، ۲۰۰۰؛ Heger و همکاران، ۲۰۰۴؛ Kamke، ۲۰۰۶). برای رفع بازیابی شکل و بازگشت فنری[۱۵] نمونه‌ها می‌توان از روش‌های گوناگونی؛ مانند تیمار حرارتی هم زمان با فشرده سازی، پیش تیمار و پس تیمار حرارتی، پیش تیمار و پس تیمار بخاردهی و هم چنین روش گرمآبی و مکانیکی استفاده نمود. در پژوهش انجام شده توسط محبی و شریف‌نیا دیزبنی (۱۳۸۷) که اخیراً به ثبت رسیده است (اختراع ثبت شده به شماره ۴۹۲۱۲ در سال ۱۳۸۷)؛ شیوه ای نوین برای فشرده سازی چوب پیشنهاد شد که ترکیب دو تیمار گرمآبی و مکانیکی (فشرده سازی) بود. این روش ابداعی با نام تیمار ترکیبی گرمآبی _ مکانیکی[۱۶] معرفی شده است.

هم چنین در روش ابداع شده توسط شریف نیا دیزبنی برخلاف اکثر روش های تیمار گرمآبی-مکانیکی که مستلزم استفاده از دستگاه‌ها و امکانات گران قیمت هستند؛ از روشی بسیار ساده و کم هزینه استفاده شده است.

[13] Shape memory
[14] Set recovery
[15] Spring back
[16] Combined Hydro-Thermo- Mechanical, CHTM

شریف نیا دیزبنی در این فرآیند، به بررسی اثر این تیمار روی گونه دست کاشت، سبک و سریع الرشد صنوبر پرداخت. از جمله دلایل ایشان برای انتخاب این گونه، این بوده است که چون از یک سو، به دلیل تقاضای روزافزون چوب برای مصارف ساختمانی، صنایع مختلف چوب مانند مبلمان و دکوراسیون، ابزار و بسیاری موارد دیگر، میزان برداشت از جنگل ها افزایش یافته است؛ و از سوی دیگر به دلیل محدود بودن جنگل‌های کشورمان و بهره برداری مداوم از جنگل‌های بکر، ذخیره‌ی گرده‌بینه‌های جنگلی برای تولید الوار کاهش یافته است و صنایع چوب نیز با کاهش منابع مواد خام رو به رو شده است. همین عامل سبب شده است که توجه مراکز تحقیقاتی، اداره‌های منابع طبیعی و کارخانه‌های صنایع چوب و کاغذ برای تامین مواد اولیه، به سوی کاشت گونه‌های تند رشد مانند صنوبر جلب شود که درکوتاه مدت قابل بهره برداری هستند. اما گونه‌های دست کاشت مانند صنوبر به دلیل رشد سریع، چوبی با دانسیته پایین تولید می‌کنند که ویژگی‌های مکانیکی نامناسبی دارند و قابلیت کاربردی آن‌ها در صنعت چوب محدود است. چنان چه بتوان قابلیت‌های تکنولوژیک این گونه‌ها را افزایش داد تا امکان استفاده از آن‌ها در کاربردهای گوناگون افزایش یابد؛ می توان بر دامنه‌ی کاربرد آنها افزود.

بنابراین، شریف‌نیا دیزبنی در پژوهش خود به بررسی اثر سه متغیر دمای رآکتور، زمان ماندگاری در داخل رآکتور و دمای پرس با درصد فشردگی ثابت روی ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی چوب صنوبر پرداخت. نمونه‌ها در دماهای ۱۲۰،۱۵۰ و۱۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و در طی زمان‌های ماندگاری ۳۰، ۰ و ۹۰ دقیقه در داخل رآکتور حاوی آب، تیمار شدند و سپس در پرس و در دماهای ۱۶۰ و ۱۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد با ضریب فشردگی ثابت، فشرده شدند، یافته‌های پژوهش وی نشان دادند که تیمار ترکیبی گرمآبی- مکانیکی چوب صنوبر سبب افزایش قابل توجهی در مقاومت‌های مکانیکی؛ مانند مقاومت به ضربه، مدول الاستیسیته، مدول

گسیختگی و سختی و دانسیته نسبت به نمونه تیمار نشده می‌گردد. هم چنین جذب آب و واکشیدگی شعاعی نمونه‌های تیمار شده نیز با افزایش دما، زمان تیمار گرمآبی و دمای پرس، کاهش و فشردگی باقیمانده افزایش می‌یابد. در نهایت بهترین شرایط فرآیندی برای ساخت نمونه‌های فشرده به این روش، استفاده از دمای ۱۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و تیمار ۳۰ دقیقه و فشرده سازی تحت دمای ۱۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد پیشنهاد شد.

بدین ترتیب تیمار گرمآبی که ضمن نرم کردن چوب سبب تغییر ساختار شیمیایی و افزایش مقاومت‌های زیستی و ثبات ابعاد می گردد، با فرآیند فشرده سازی که روشی از اصلاح مکانیکی است، ترکیب شده است و فرآورده‌ی جدیدی از چوب صنوبر با قابلیت‌های مکانیکی بالا ساخته شده است و در عین حال روش جدیدی نیز در تیمارهای اصلاحی چوب ابداع گردیده است. اما کارآیی این روش در افزایش دوام زیستی مورد بررسی قرار نگرفته است. لذا این تحقیق به دنبال پرداختن به این جنبه کاربردی است تا روشی که توسط محبی و شریف نیا دیزبنی (۱۳۸۷) مورد کاوش قرار گرفت در افزایش دوام زیستی مورد بررسی قرار گیرد.

۱-۲- **توضیحی مختصر از انواع پوسیدگی** (Blanchette و همکاران، ۱۹۹۰؛ Schwarze و همکاران، ۲۰۰۴)

تمامی قارچها برای رشد و تکثیر به منبع غذایی، رطوبت کافی، اکسیژن و نور نیاز دارند.

- **پوسیدگی نرم:** پوسیدگی نرم نوعی از تخریب زیستی یا میکروبیولوژی چوب است که توسط قارچ روی می‌دهد و اولین بار توسط Savory (۱۹۵۴)، برای پوسیدگی ایجاد شده توسط ریزقارچها (Micro fungi) ارائه شد؛ تا این نوع پوسیدگی از پوسیدگی قهوه‌ای و سفید باز شناخته شود و دلیل انتخاب نام آن داشتن ویژگی نرمی چوب تخریب شده بود. قارچهای