فصلنامهٔ علمی – پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران
جلد ۲۸، شمارهٔ ۳، صفحهٔ ۵۰۸-۴۹۸، (۱۳۹۲)

بررسی برخی از ویژگی‌های فیزیکی، آناتومی و رفتار خشک‌شدن تخته‌های حاصل از درختان کهن‌سال نخل (*Phoenix dactylifera* L.) در شهرستان بم

اصغر طارمیان[1*]، زینب فروزان[2]، امیر سپهر[2]، هادی غلامیان[3] و رضا اولادی[4]

۱*- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
پست‌الکترونیک: tarmian@ut.ac.ir
۲- کارشناس ارشد، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۳- دانشجوی دکتری، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
٤- استادیار، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۲

چکیده

در این پژوهش، ویژگی‌های فیزیکی، آناتومی و رفتار خشک‌شدن چوب نخل (*Phoenix dactylifera* L.) مورد مطالعه قرارگرفت. برای این منظور، چهار اصله درخت نخل کهن‌سال از شهرستان بم در استان کرمان قطع شد. سپس تخته‌هایی به ابعاد ۳۰۰ × ۵۰ × ۳۰ میلی‌متر در راستای مغز به پوست و از ارتفاع برابر سینه تهیه شده و پس از اندازه‌گیری رطوبت سبز و جرم ویژه، در یک خشک‌کن نیمه صنعتی و مطابق برنامه ملایم چوب خشک‌کنی تا رطوبت حدود ۸٪ خشک شدند. علاوه‌براین، نزدیک‌ترین تخته به مغز و پوست برای مطالعات میکروسکوپی مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج نشان داد که رطوبت‌سبز چوب نخل در دامنه ۱۵۰-۲۶۰ درصد و جرم‌ویژه آن در دامنه ۰/۲۵-۰/۳۹ متغیر بود و از مغز به طرف پوست بر مقدار رطوبت سبز آن افزوده و از جرم-ویژه آن کاسته شد. مطالعات آناتومی و تجزیه و تحلیل آماری نیز نشان داد که بین میانگین تعداد حفرات آوندی و تعداد دستجات‌آوندی در مغز و پوست تفاوت چندانی وجود نداشته ولی میانگین مساحت حفرات‌آوندی در ناحیه مغز بمراتب بیشتر بود. نتایج همچنین نشان دادند که سرعت خشک‌شدن تخته‌های نخل بالا بوده و پس از ۷ روز به رطوبت نهایی حدود ۸ درصد رسیدند. سرعت خشک‌شدن نمونه‌های نزدیک پوست بیشتر از نمونه‌های نزدیک مغز بوده و در هیچ یک از تخته‌های نخل عیوب مربوط به تغییر شکل (تاب، خمیدگی، کمانی، ناودانی) و ترک‌های سطحی رخ نداد.

واژه‌های کلیدی: نخل، خشک کردن، ویژگی‌های فیزیکی، آناتومی.

مقدمه

نخل خرما[1] (*Phoenix dactylifera* L.) گیاهی از خانواده نخلیان (Arecaceae) می‌باشد که دارای تنه‌ای استوانه‌ای، بدون انشعاب و نسبتاً بلند است که با تولید پاجوش و تنه‌جوش از سایر گونه‌ها متمایز می‌شود (مستعان، ۱۳۸۵). ساختار چوب نخل‌ها که از گیاهان تک‌لپه‌ای می‌باشند بسیار متمایز از چوب درختان دولپه‌ای

1- Date palm

Archive of SID
www.SID.ir

چوبده (سوزنی‌برگان و پهن‌برگان) است. این درختان، کامبیوم آوندی نداشته و چوب حقیقی تولید نمی‌کنند. ساقه نخل از سه منطقه تشکیل می‌شود: ۱- اپیدرم، ۲- کورتکس و ۳- استوانه مرکزی[1]؛ ضخامت اپیدرم و کورتکس در مجموع اندک بوده و در مقیاس کلی ساقه بی‌اهمیت است. استوانه مرکزی در نخل‌های قطور همان چیزی است که ساقه نامیده می‌شود و شامل دستجات آوندی است که در بافت زمینه پارانشیمی جای گرفته‌اند (Tomlinson *et al.* 2011). در حدود ۲۰ میلیون درخت نخل در مناطق جنوبی کشورمان وجود دارد (Mahdavi *et al.* 2010) و طبق آمار سازمان خوار و بار جهانی[2]، ایران از نظر سطح زیر کشت و تولید خرما به‌ترتیب رتبه اوّل و دوّم را در دنیا دارا می‌باشد (حوری، ۱۳۸۷). در ایران درختان نخل کهن‌سال زیادی وجود دارد که می‌توان از این درختان به دلیل ارتفاع زیاد و عدم بهره‌برداری از محصول در صنعت مبلمان استفاده نمود. باوجوداین، قبل از کاربرد آنها در صنعت مبلمان، فرآوری آن به‌ویژه خشک‌کردن با کیفیت مطلوب و عاری از معایب جدی خشک‌کردن، حائز اهمیت است. تحقیقات متعددی در زمینه استفاده از ضایعات حاصل از هرس درختان نخل برای ساخت فرآورده‌های مرکب چوب صورت گرفته است که می‌توان به تحقیقات لتیباری و همکاران (۱۳۷۵)، نوربخش و همکاران (۱۳۸٤)، سپهر (۱۳۸۸) و میرمهدی و همکاران (۱۳۸۹) اشاره کرد ولی در ارتباط با بررسی رفتار خشک‌شدن تخته‌های حاصل از درختان نخل برای تولید مبلمان بومی تحقیقاتی انجام نشده است. براساس تحقیقات (Mahdavi *et al.*, 2010) تفاوت زیادی بین دانسیته حجمی بخش‌های مختلف درخت نخل (*Phoenix dactylifera*) وجود دارد که بر این اساس الیاف تنه کمترین و الیاف دمبرگ بالاترین میزان دانسیته حجمی را دارند. تحقیقات Lim & Gan (2005) نشان داد که در درختان نخل روغنی (*Elaeis guineensis*) نوسانهای شدیدی در میزان دانسیته و رطوبت در راستای مغز به پوست وجود دارد و از پوست به سمت مغز تنه، دانسیته کاهش و رطوبت افزایش می‌یابد. همچنین، نتایج مطالعه آنها نشان داد که این نوسانها در جهت طولی درخت نیز وجود دارد و از پایین تنه به سمت بالای درخت میزان دانسیته و رطوبت تغییر می‌کند. تحقیقات Anon (2002) بر روی خشک‌کردن تخته‌های ۲۰ و ۳۰ ساله ی نخل روغنی نشان داد که ۷۰٪ تخته‌های نخل روغنی ۲۰ ساله بعد از ۱٤ روز خشک‌کردن در کوره، دچار معایبی مانند اعوجاج، ترک‌های سطحی و داخلی می‌شوند و ۳۰٪ بقیه که از تخته‌های نواحی پیرامونی تنه می‌باشند سالم و بدون عیب خواهند بود. Amouzgar *et al.*, 2011) به بررسی رفتار خشک‌کردن چوب مغز نخل روغنی با استفاده از امواج ماکروویو پرداختند. نتایج آنها نشان داد که از نظر مدت زمان خشک شدن و حذف رطوبت تفاوتی قابل توجهی بین روش خشک کردن در کوره و مایکروویو وجود ندارد. تحقیقات (Soltani *et al.*, 2008) و Kaakeh (2006) نشان داد که گرده‌بینه نخل خرما و تخته‌های تهیه شده از آن مستعد حمله سوسک‌ها، موریانه‌ها و قارچ‌ها می‌باشند که این مسئله ناشی از رطوبت بالای چوب و نیز وجود مقادیر بالایی از مواد قندی و نشاسته‌ای در سلول‌های پارانشیمی چوب نخل می‌باشد. در تحقیق حاضر سعی می‌شود که ضمن اندازه‌گیری خواص فیزیکی (جرم‌ویژه و رطوبت‌سبز) و

1-Central cylinder
2-UN Food & Agriculture Organisation (FAO)

Archive of SID

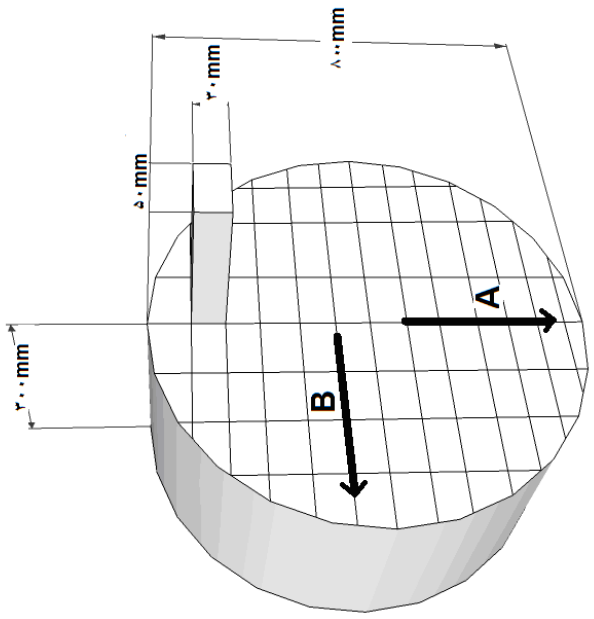
www.SID.ir

ویژگی‌های آناتومی چوب نخل خرما، رفتار خشک‌شدن آن نیز بررسی‌شده تا در صورت خشک‌کردن موفقیت‌آمیز این نوع چوب، در تحقیقات آینده پتانسیل استفاده از تخته‌های نخل خشک‌شده برای فرآوری‌های بعدی به‌ویژه برای تولید مبلمان بومی ارزیابی شود.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری

چهار اصله درخت نخل کهن‌سال (*Phoenix dactylifera* L.) با میانگین قطر برابر سینه ۸۰ سانتی‌متر در شهرستان بم واقع در استان کرمان قطع شدند. سپس تخته‌هایی به ابعاد سبز ۳۰ (طول) در ۵ (پهنا) در ۳ (ضخامت) سانتی‌متر از مغز (درونی‌ترین قسمت استوانه‌مرکزی) به پوست (بیرونی‌ترین قسمت استوانه مرکزی) در دو جهت عمود بر هم و در ارتفاع برابر سینه با اره‌نواری بریده شد. در هر جهت، ۱۳ تخته تهیه شد. الگوی نمونه‌برداری از گرده‌بینه‌های نخل در شکل ۱ ارائه‌شده‌است. لازم به ذکر است که اصطلاح «پوست» و «مغز» برای کاربرد راحت تر بوده و اصولاً نخل‌ها برخلاف بازدانگان و دولپه‌ای‌های درختی (سوزنی‌برگان و پهن‌برگان) پوست و مغز ندارند.



شکل ۱- نحوه نمونه‌برداری و برش تخته‌ها از گرده‌بینه نخل

اندازه‌گیری ویژگی‌های آناتومی

مقطع عرضی چوب نخل به منظور مقایسه فراوانی دسته‌جات آوندی و حفرات‌آوندی و مساحت حفرات‌آوندی مغز و پوست گرده بینه، با استفاده از تصاویر تهیه شده با استریو میکرسکوپ مدل Leica و میکروسکوپ دیجیتال دینولایت (Dino-AM413MT5

www.SID.ir

Lite Pro) مورد مطالعه قرار گرفت. بدین منظور از هر یک از تخته‌های مماسی تهیه شده از نزدیک‌ترین قسمت به مغز و پوست سه بلوک به ابعاد ۲ (طول) در ۲ (پهنا) در ۲ (ضخامت) سانتی‌متر تهیه شد. برای آماده‌سازی سطح نمونه‌ها، ابتدا پیرامون هر یک از نمونه‌ها با پارافین تثبیت شد. سپس مقطع عرضی بلوک‌ها با استفاده از تیغه‌ی میکروتوم صاف شد. برای مشاهده دستجات‌آوندی و مقایسه اندازه و فراوانی آنها از هر منطقه بین ۱۵ تا ۲۰ عکس با بزرگنمایی ۸۰ و ۳۵۰ زیر استریومیکرسکوپ و بزرگنمایی×۵۰۰ با میکروسکوپ دیجیتال دینولایت تهیه شد. سپس اندازه‌گیری تعداد دسته‌جات‌آوندی در واحد سطح، تعداد حفرات‌آوندی در واحد سطح و میانگین مساحت آوندها در هر عکس با استفاده از نرم‌افزار Image J انجام شده و داده‌ها برای هر منطقه میانگین‌گیری گردید. هر ویژگی آناتومی با ۵۰ تکرار اندازه‌گیری شد. **سپس** برای مقایسه معنی‌دار بودن اختلاف داده‌های کمی از آزمون t وابسته (Student's t-test) استفاده شد.

جدول ۱- برنامه خشک‌کردن تخته‌های نخل در کوره

رطوبت گام (٪)	دمای‌خشک (°C)	دمای تر (°C)	اختلاف دمای خشک و تر (°C)	رطوبت نسبی (٪)
بیشتر از ۶۰	۴۹	۴۶	۳	۸۴
۶۰	۴۹	۴۵	۴	۸۰
۵۰	۴۹	۴۳	۶	۶۹
۴۰	۴۹	۳۹	۱۰	۵۳
۳۵	۴۹	۳۰	۱۹	۲۲
۳۰	۵۴	۲۶	۲۸	۱۰
۲۵	۶۰	۳۲	۲۸	۱۴
۲۰	۶۵	۳۷	۲۸	۱۸
۱۵	۸۲	۵۴	۲۸	۲۵
۱۰	۸۲	۵۴	۲۸	۲۵
۸	۸۲	۵۴	۲۸	۲۵
متعادل‌سازی	۸۲	۶۶/۴	۱۵/۶	۵۰
مشروط‌سازی	۸۲	۷۷/۶	۴/۴	۸۳

اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و خشک‌کردن تخته‌های نخل

قبل از خشک‌کردن، جرم‌ویژه و رطوبت‌سبز نمونه‌های نخل تهیه‌شده از مغز به پوست اندازه‌گیری شد. عملیات خشک‌کردن تخته‌ها در کوره چوب خشک‌کنی نیمه‌صنعتی گروه مهندسی علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه تهران انجام شد. در این مطالعه، از برنامه رطوبت‌پایه ملایم برای

Archive of SID

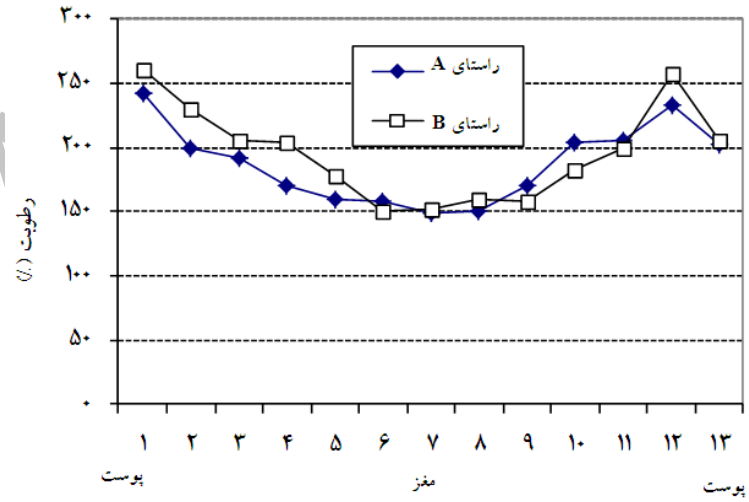
www.SID.ir

خشک‌کردن تخته‌ها استفاده شد (جدول ۱). در این روش تغییر گام‌های برنامه براساس تغییرات رطوبت در نمونه‌های کنترل می‌باشد. برآورد رطوبت جاری کوره برای تنظیم شرایط خشک‌کردن، اندازه‌گیری سرعت خشک‌کردن بارکوره و اطلاع از نتایج معایب بوجودآمده به وسیله نمونه‌های کنترل انجام شد. نمونه‌های کنترل، به طور روزانه توزین گردیدند و رطوبت جدید، بار محاسبه و گام برنامه براساس رطوبت ۳ نمونه کنترل مرطوب‌تر تغییر پیدا کرد. بار کوره تا میانگین رطوبت‌نهایی ۸ درصد خشک شد. در پایان عملیات خشک‌کردن تیمارهای متعادل‌سازی و تنش‌زدایی نیز انجام شد. در نهایت شدت معایب چوب خشک‌کنی شامل انواع ترک‌های سطحی و تغییر شکل تخته‌ها بررسی شد.

نتایج

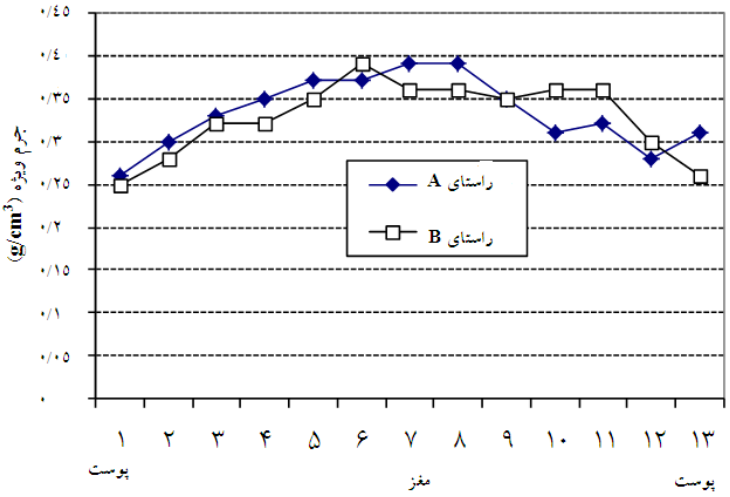
ویژگی‌های فیزیکی (رطوبت‌سبز و جرم‌ویژه)

نتایج مربوط به اندازه‌گیری رطوبت‌سبز نمونه‌های نخل در شکل ۲ ارائه شده‌است. نتایج نشان داد که چوب نخل همانند اغلب درختان سوزنی‌برگ و برخی از درختان پهن‌برگ مانند صنوبر از رطوبت‌سبز بالایی برخوردار است. میانگین رطوبت‌سبز نمونه‌های نخل از ۱۵۰ درصد تا ۲۶۰ درصد متغیر بود. در هر دو راستای A و B گرده‌بینه‌ها، رطوبت‌سبز در ناحیه نزدیک به مغز گرده‌بینه‌ها کمتر از ناحیه نزدیک به پوست بود و گرادیان‌رطوبتی بین ناحیه مغز و پوست بیش از ۱۰۰ درصد بود. چنین گرادیان شدید رطوبت بین مغز و پوست گرده‌بینه فقط در درختان سوزنی‌برگ مشاهده می‌شود و در درختان پهن‌برگ این گرادیان رطوبت بسیار کمتر است. نتایج مربوط به اندازه‌گیری جرم‌ویژه در شکل ۳ ارائه شده است. جرم‌ویژه چوب نخل در دامنه ۰/۲۵ تا ۰/۳۹ متغیر بود. نمونه‌های نزدیک مغز در مقایسه با نمونه‌های نزدیک پوست از جرم ویژه بیشتری برخوردار بودند.



شکل ۲- تغییرات عرضی رطوبت‌سبز چوب نخل از مغز به پوست

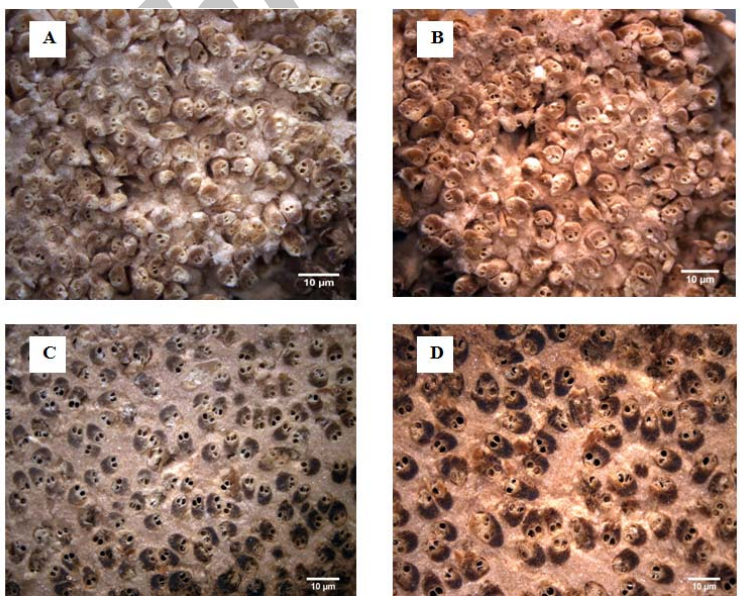
Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۳- تغییرات عرضی جرم‌ویژه نخل از مغز به پوست

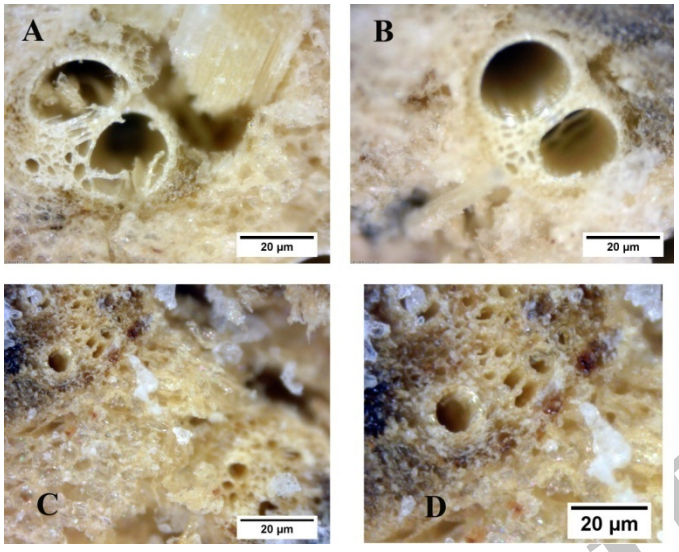
ویژگی‌های آناتومی

در شکل‌های ٤ و ٥ مقطع عرضی نمونه‌های نخل از پوست و مغز نشان داده شده است. در این شکل‌ها، قطر آوندها و فراوانی دستجات‌آوندی مشخص است. نتایج نشان داد در تنه‌ی نخل خرما دستجات‌آوندی تقریباً دارای پراکنش یکنواختی هستند. تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که بین میانگین تعداد حفرات آوندی در مغز و پوست تفاوت معناداری وجود نداشته و تفاوت تعداد دستجات-آوندی در این دو منطقه اندک است؛ درحالی‌که تفاوت بین میانگین مساحت حفرات‌آوندی در مغز و پوست بسیار فاحش بوده، به‌طوری‌که میانگین مساحت حفرات-آوندی در ناحیه مغز بمراتب بیشتر می‌باشد (جدول ۲).



شکل ٤- دستجات‌آوندی در مقطع عرضی نمونه‌های نخل از پوست A به سمت مغز D زیر استریومیکروسکوپ

www.SID.ir



شکل ۵- دستجات‌آوندی در مقطع عرضی نمونه‌های نخل. A و B: نزدیک مغز؛ C و D: نزدیک پوست (بزرگنمایی تمام عکس‌ها ۵۰۰x)

جدول ۲- میانگین مساحت حفرات‌آوندی، تعداد دستجات‌آوندی و تعداد آوندها در نمونه‌های نزدیک پوست و مغز چوب نخل

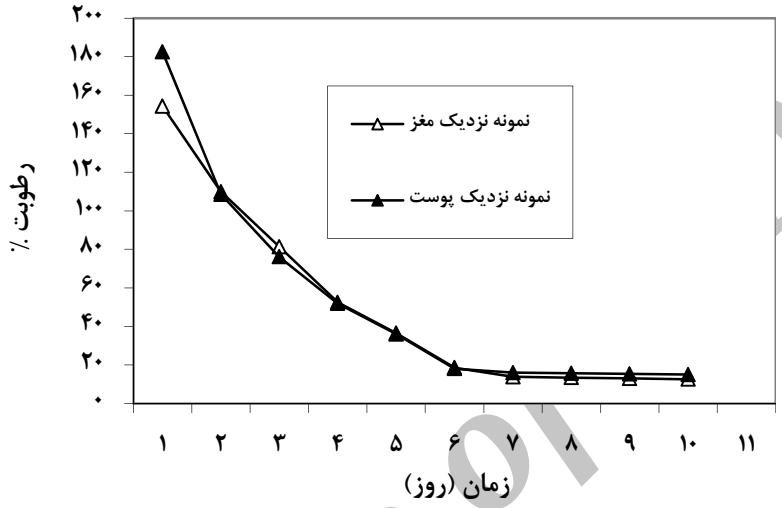
محل نمونه‌گیری	مغز	پوست
میانگین‌مساحت حفرات‌آوندی (μm^2)	۱۲۱۸	۳۹۸
انحراف معیار	(۳۱٦)	(۲۳٦)
	a	b
تعداد دستجات‌آوندی در واحد سطح (mm^2)	۲۱/۷	۲۷/٤
انحراف معیار	(۳/۷)	(۳/۸)
	a	b
تعداد آوند در واحد سطح(mm^2)	٤۷/۱	٤۷
انحراف معیار	(۷/۲)	(۸/۸)
	a	a

رفتارخشک‌شدن

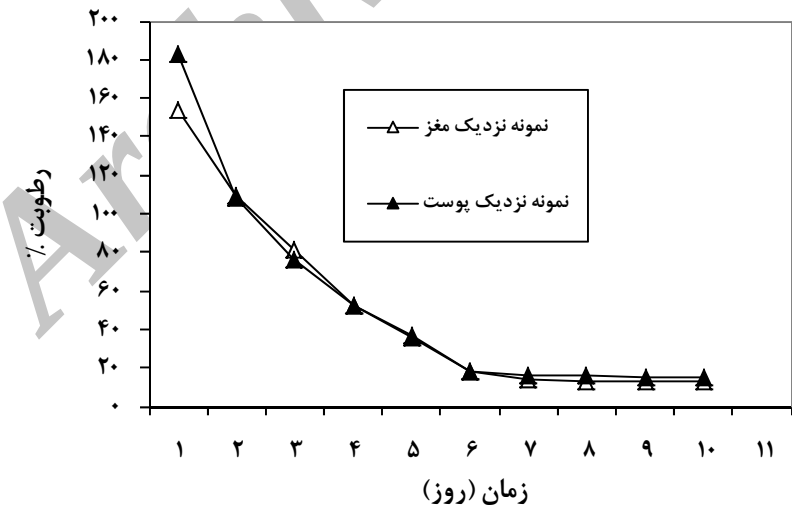
منحنی سرعت خشک‌شدن چوب نخل در دو ناحیه نزدیک پوست و مغز در شکل‌های ٦ و ۷ نشان داده شده است. همان‌طورکه انتظار می‌رفت سرعت خشک‌شدن نمونه‌های چوب نخل همانند چوب‌های سبک مانند صنوبر می‌باشد. نمونه‌های نخل در مدت زمان کمی (پس از ۷ روز) به رطوبت‌نهایی حدود ۸ درصد رسیدند. سرعت خشک‌شدن نمونه‌های نزدیک پوست بیشتر از نمونه‌های نزدیک مغز بود (شکل ۷) ولی به دلیل رطوبت‌سبز بیشتر نمونه‌های نزدیک پوست، هر دو نمونه

Archive of SID
www.SID.ir

در مدت زمان مشابه‌ای به رطوبت‌نهایی موردنظر رسیدند. بررسی معایب چوب‌خشک‌کنی نیز نشان‌داد که در هیچ یک از تخته‌های نخل عیوب مربوط به تغییرشکل (تاب، خمیدگی، کمانی و ناودانی) رخ نمی‌دهد. همچنین، در هیچ یک از تخته‌های بریده‌شده آثاری از ترک‌های سطحی مشاهده‌نشد. در مقابل، کمتر از ۱۰ درصد تخته‌های خشک‌شده به طور جزئی و موضعی دچار کپک‌زدگی شده‌بودند که جای دقت بیشتری دارد.



شکل ٦- منحنی سرعت خشک‌شدن نمونه‌های چوب نخل



شکل ۷- سرعت خشک‌شدن نمونه‌های چوب نخل در مقابل رطوبت

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

نتایج نشان داد که چوب نخل خرما (*Phoenix dactylifera* L.) همانند چوب‌های سبک مانند صنوبر از جرم ویژه کم و رطوبت سبز بالایی برخوردار است ولی برخلاف اغلب چوب‌های پهن‌برگ نوسانهای شدیدی در مقادیر رطوبت سبز و جرم‌ویژه چوب نخل از مغز به پوست مشاهده شد. در نزدیکی پوست، چوب نخل از جرم‌ویژه کم و تخلخل و رطوبت‌سبز بالا برخوردار بود. تحقیقات Lim & Gan (2005) نیز نشان‌داد که در درختان نخل‌روغنی (*Elaeis guineensis Jacq*) نیز نوسانهای شدیدی در دانسیته و رطوبت در راستای مغز به پوست وجود دارد. بر خلاف نتایج به‌دست آمده در تحقیق حاضر، تحقیقات Lim & Gan. (2005) نشان دادند که در گونه نخل‌روغنی از پوست به سمت مغز تنه، دانسیته کاهش و رطوبت افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، الگوی تغییرات جرم‌ویژه و رطوبت در راستای مغز به پوست در دو گونه نخل *Phoenix dactylifera* L. و *Elaeis guineensis* متفاوت است. این محققان حضور بیشتر پارانشیم‌ها در حاشیه تنه‌ی نخل روغنی را دلیل بیشتر بودن رطوبت در این ناحیه ذکر کردند. به‌طورکلی میزان جرم‌ویژه و رطوبت‌سبز چوب و تغییرات شعاعی آن از بافت، ساختمان‌آناتومی و تخلخلی آن ناشی می‌شود. مطالعات آناتومی نشان داد که تفاوت فاحشی بین میانگین مساحت حفرات‌آوندی در مغز و پوست وجود دارد و با وجودآنکه اندازه حفرات‌آوندی در مغز بمراتب بزرگتر از منطقه پوست بوده ولی جرم‌ویژه منطقه مغز بیشتر از پوست اندازه‌گیری شد. بنابراین بنظرمی‌رسد به غیر از متغیرهای اندازه‌گیری‌شده (تعداد دستجات‌آوندی در واحد سطح، تعداد حفرات‌آوندی در واحد سطح و میانگین مساحت آوندها) ویژگی‌های آناتومی مهم دیگری نیز در تعیین جرم ویژه چوب نخل‌ها اهمیت داشته باشند. به‌عنوان‌مثال، طبق نظر پژوهشگران ضخیم و لیگنینی شدن سلولهای موجود در دستجات آوندی و بافت پارانشیمی زمینه در برخی نخل‌ها از قسمت مغز شروع می‌شود (Tomlinson *et al.*, 2011). بنابراین ممکن است که در نخل‌های مورد بررسی قسمت مرکزی به شدت لیگنینی شده، درحالی‌که مناطق بیرونی و نزدیک پوست هنوز لیگنینی نشده باشند و بالا رفتن جرم ویژه سلول‌ها در قسمت مرکزی ساقه بیشتر بودن تخلخل چوب در این قسمت را جبران کرده و جرم ویژه کلی چوب بالاتر رود.

خشک‌کردن نخل مطابق با برنامه رطوبت پایه پیشنهادی در طرح مذکور موفقیت‌آمیز بود. با وجود گرادیان شدید رطوبت‌سبز و جرم‌ویژه بین مغز و پوست، به دلیل میزان بالای خشک شدن چوب نزدیک پوست، تخته‌های تهیه شده از هر دو ناحیه نزدیک پوست و مغز در مدت زمان نسبتاً مشابهی به رطوبت‌نهایی رسیدند. به عبارت دیگر، نوسانهای رطوبت‌نهایی در بارخشک‌شده کوره رخ نداد. بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که الوارهای نخل خرما را می‌توان با موفقیت با یک برنامه چوب خشک‌کنی ملایم مشابه برنامه پیشنهادی در تحقیق حاضر خشک کرد. مشابه نتایج به‌دست آمده برای نخل‌روغنی (Lim & Gan, 2005)، سرعت خشک‌شدن تخته‌های نخل خرما مورد بررسی بالا بود و پس از حدود یک هفته مطابق با برنامه رطوبت‌پایه مورد استفاده، تخته‌ها به رطوبت‌نهایی رسیدند. الگوی منحنی میزان خشک شدن تخته‌های نخل حکایت از آن داشت که چوب نخل نیز همانند چوب‌های پهن‌برگ و سوزنی‌برگ عمل‌کرده و سرعت خروج آب آزاد سریع‌تر از آب آغشتگی رخ‌داده و منحنی خشک شدن در ابتدا از شیب بیشتری برخوردار

Archive of SID

www.SID.ir

است. بر خلاف نتایج به‌دست آمده در تحقیق حاضر مبنی بر عدم وقوع معایب چوب خشک‌کنی در تخته‌های نخل خرما، *تحقیقات*(Anon (2002 بر روی نخل روغنی نشان داد که ۷۰٪ تخته‌های نخل روغنی بعد از ۱٤روز خشک‌کردن در کوره، دچار معایبی مانند اعوجاج، ترک‌های سطحی و داخلی شدند و ۳۰٪ بقیه که جزو تخته‌های نواحی پیرامونی تنه بودند سالم و بدون‌عیب بودند. این تفاوت شاید ناشی از جنس متفاوت نخل مورد مطالعه در تحقیق حاضر با نخل روغنی باشد که لزوما هریک به شرایط متفاوت خشک شدن نیاز دارند.

البته به دلیل عدم وقوع معایب ناشی از خشک‌کردن چوب نخل، برای کاهش مدت‌زمان خشک‌کردن نخل، بررسی امکان خشک‌کردن آن با برنامه‌های شدیدتر پیشنهاد می‌شود. بنابراین با توجه به موفقیت‌آمیز بودن عملیات خشک‌کردن چوب نخل، بررسی امکان استفاده از الوارهای خشک‌شده نخل به‌عنوان جایگزین چوب ماسیو در مصارف مختلف مانند صنایع مبلمان و مصارف بومی پیشنهاد می‌شود.

منابع مورد استفاده

– علیحوری، م.، ۱۳۸۷. بررسی اثرات تنش آبی بر ریزش میوه و عملکرد نخل خرما. مجله پژوهش و سازندگی در کشاورزی، ۷۹: ۱۸۳–۱۷۹.

– سپهر، ا.، ۱۳۸۸. بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب‌ها ساخته شده از هرس درختان نخل و سر شاخه پسته با دو نوع چسب MDI و UF. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۵۸ صفحه.

– لتیباری، ا.ج.، حسین‌زاده، ع.، نوربخش حبیب‌آبادی،ا.، کارگرفرد، ا. و فرداد گلبابائی.، ۱۳۷۵. بررسی ویژگی های تخته خرده چوب از ضایعات نخل .مجلهٔ تحقیقات چوب و کاغذ ایران، جلد ۱، شماره ۱.

–مستعان، ا.، ۱۳۸۵. ارزیابی و مقایسه روش‌های تکریب نخل خرما. مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۹، شماره ۲: ۱۱۵–۱۰۵.

– میرمهدی، س.م.، امیدوار، ا. و مدهوشی، م.، ۱۳۸۹. بررسی ویژگی‌های شیمیایی و ساختاری برگ درخت خرما. .نشریه جنگل و فرآورده‌های چوب، دانشکده منابع طبیعی، ۶۳(۲) : ۲۰۰–۱۸۷.

– نوربخش حبیب‌آبادی، ا.، عبدالرحمن حسین‌زاده، ا.، لتیباری، ا.ج.، گلبابائی، ف.، کارگرفرد، ا. و حسین خانی، ح.، ۱۳۸۰. بررسی امکان ساخت تخته خرده از منابع لیگنوسلولزی جنوب ایران (توان بالقوه استفاده از ضایعات نخل و چوب کهور پاکستانی در صنعت تخته خرده چوب). مجله علمی و پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، شماره ۱۵.

- Amouzgar, P., Abdul Khalil, H.P.S., Salamatinia, B., Zuhairi Abdullah, A. and Issama, A.M., 2010. Optimization of bioresource material from oil palm trunk core drying using microwave radiation; a response surface methodology application. Bioresource Technology, 101: 8396-8401.
- Anon, Y., 2002. Laporan Akhir. projek penyeidikan dan pembangunan Bahan Binaan Alternatif Daripada sisa pertanian_Batang Kelapa sawit.Universiti &Malaya &institute Penyelidikan perhutanan Malaysia.175pp.(un published report).
- Kaakeh, W., 2006. Ralative abundance and foraging intensity of subterranean termites in date palm plantations in Abu Dhabi Emirate, the UAE. Emir. J. Agric. Sci, 18(1): 10-16.
- Lim, S.C. and Gan, K.S., 2005. Characteristics and utilization of oil palm stem. Forest Research Institute Malaysia, 35: 1-12.
- Mahdavi, S., Kermanian, H. and Varshoei, A., 2010. Comparison of mechanical properties of date palm fiber-polyethylene composite. Bioresources, 5(4): 2391-2403.
- Soltani. R., Ikbel, Ch. and Hamouda, M.H.B., 2008. Descriptive study of damage caused by the rhinoceros beetle, *Oryctes agamemnon*, and its influence on date palm oases of Rjim Maatoug, Tunisia. Journal of Insect Science, 8: 1-11.
- Tomlinson, P.B., J.W. Horn, and J.B. Fisher. 2011. The anatomy of palms (Arecaceae-Palmae). Oxford University Press, Oxford. 276 pp.

Archive of SID

www.SID.ir

Physical and anatomical features and drying behavior of the boards produced from old date palm trees (*Phoenix dactylifera* L.) in Bam city

Tarmian, A.[1]*, Foroozan, Z.[2], Sepehr, A.[2], Gholamiyan, H.[3] and Oladi, R.[4]

1*- Corresponding author, Associate Professor, Department of Wood and Paper Science and Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, E-mail: tarmian@ut.ac.ir
2-M.Sc., Department of Wood and Paper Science and Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
3-Ph.D. Student, Department of Wood and Paper Science and Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
4-Assitant professor, Department of Wood and Paper Science and Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Received: July, 2012 Accepted: Nov., 2013

Abstract

The physical and anatomical properties of old date palm wood (*Phoenix dactylifera* L.) and its drying behavior were studied. Four old date palm trees grown in Bam city (Kerman provenience) were felled. Then, boards with the dimension of 300 × 50 × 30 mm were cut at DBH of trees from pith to bark. After measuring the green moisture content and specific gravity the boards were dried in a semi-industrial kiln to reach the final moisture content of 8% using a mild wood drying schedule. Cross-sectional anatomical measurements were performed on the nearest boards to the bark and pith. Results showed that the green moisture content and specific gravity of date palm wood ranged between 150-260% and 0.29–0.39 and the moisture content was increased and the specific gravity decreased from pith to bark. Anatomical observations and statistical analysis revealed that there was no statistically significant difference between average number of vessel elements and vessel bundles between pith and bark, but the mean vessel area in pith was considerably greater than bark. Results also showed that the drying rate of date palm wood was high reaching to the final moisture content of 8% within 7 days. Drying rate of bark samples was higher than those of the pith and no deformation and surface crack was observed in the dried boards.

Key words: Date palm, drying, physical properties, anatomy.

Archive of SID

www.SID.ir