

## بررسی تاثیر تیمار با بخار آب بر خواص چوب راش

نوید نعیمیان<sup>۱</sup>، حسین مغیثی<sup>۲</sup>

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تاثیر تیمار در محیط بخار آب و در دو دمای ۱۴۰ و ۱۶۰ درجه سانتیگراد و در طی دو زمان یک ساعت و دو ساعت بر خواص فیزیکی ( دانسیته و جذب آب) و مقاومت خمشی چوب راش صورت پذیرفت. نتایج نشان داد که تاثیر مستقل زمان و دمای تیمار و اثر متقابل بین آنها بر دانسیته غیرمعنی دار و بر جذب آب معنی دار بود. در حالیکه فقط تاثیر دمای تیمار بر مقاومت خمشی چوب راش معنی دار بود. با افزایش دما تیمار با بخار آب میانگین مقاومت خمشی چوب راش کاهش یافت.

**واژه‌های کلیدی:** راش، تیمار با بخار آب، خواص فیزیکی، مقاومت خمشی

---

<sup>۱</sup> گروه صنایع چوب و کاغذ، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری، گروه صنایع چوب و کاغذ، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران

**مقدمه**

بر دانسیته، جذب آب و مقاومت خمشی چوب راش صورت پذیرفت.

بورگیس و همکاران (۱۹۸۹) گزارش کردند که در اثر اعمال تیمار حرارتی ابتدا همی سلولز و سلولز ناحیه آمورف و در نهایت سلولز ناحیه کریستالی تخریب می شود. تخریب حرارتی معمولاً در دمای بالای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد در همی سلولز آغاز می شود (در این درجه حرارت مقدار همی سلولز و حجمش کاهش می‌یابد) که بعد از فرآیند تیمار حرارتی، چوب دارای مقدار کمی همی سلولز می‌باشد که با کاهش آن، میزان جواب آب توسط گروه های هیدروکسیل کاهش می یابد که باعث افزایش ثبات ابعادی چوب تیمار شده می شود (۳).

**مواد و روش ها**

ابتدا سه گرده‌بینه راش تهیه شده از جنگل‌های گرگان را به آزمایشگاه چوب‌شناسی دانشگاه منابع طبیعی انتقال داده شدند و پس از صاف کردن و گندگی سطح آن برش داده و نمونه‌هایی به ابعاد  $300 \times 20 \times 20$  میلی‌متر جهت محاسبه مقاومت خمشی و ابعاد  $300 \times 20 \times 20$  میلی‌متر برای محاسبه خواص فیزیکی برش داده شده است. برای رسیدن نمونه‌ها به رطوبت تعادل به مدت دو هفته در اتاق کولیماتیزه که دمای آن ۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۶۵٪ بوده، قرار داده شد. رطوبت نمونه‌ها در هنگام آزمایش ۱۲ درصد بوده است. تیمار گرمایی با بخار آب در دو

راشستان‌های شمال ایران یکی از بارزترین توده‌های جنگلی شمال کشور محسوب می‌شوند. این گونه از نظر سطح و حجم، درصد زیادی از جنگل‌های شمال ایران از جنگل‌های آستارا تا گرگان را به خود اختصاص داده است. این گونه (راش) موارد مصرف متعددی از جمله ساختمان‌سازی، تراورس، صنایع روکش، تخته لایه، نئوپان و مبلمان و ... دارد.

از مهمترین معایب چوب جهت استفاده از آن در صنعت، رطوبت‌پذیری، تغییر ابعاد و تخریب‌پذیری و ... بوده که روشها و تکنیک‌های مختلفی جهت جلوگیری از بروز پدیده‌های یادشده ارائه گردید. یکی از این روش‌ها تیمار حرارتی بوده که این عامل سبب افزایش مقاومت به پوسیدگی، آبگریزی و ثبات ابعادی چوب می‌گردد. در اثر اعمال تیمار حرارتی زنجیره سلولزی چوب در اثر اعمال دمای بالا شکسته شده و با حذف محیط‌ها و شرایط برای فعالیت حشرات، قارچ‌ها، کپک‌ها و جانوران میکروسکوپی به ثبات ابعادی چوب کمک می‌کند (۱، ۸-۷) در اثر تیمار حرارتی در چوب معایبی مانند ترک خوردگی، چین خوردگی درونی، تغییر شکل ظاهری بوجود آید که ناشی از تغییر در ساختار ساختمانی چوب می‌باشد (۲). با توجه به توضیحات فوق، این تحقیق با هدف بررسی تاثیر دما و زمان تیمار با بخار آب

### تیمار گرمایی با بخار آب

برای انجام این تیمار گرمایی، سیلندر اتوکلاو را با نمونه های فیزیکی و مکانیکی و آب پر کرده بطوریکه نمونه ها بالاتر از سطح آب قرار داده شدند. سپس دمای مورد نظر در این تیمار ۱۴۰ و ۱۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱ و ۲ ساعت بر روی دستگاه تنظیم شده و پس از تیمار، نمونه ها را به اتاق کلیما منتقل کرده تا به رطوبت تعادل برسند.

دمای ۱۴۰ و ۱۶۰ درجه سانتیگراد و دو زمان ۱ و ۲ ساعته انجام پذیرفت (جدول ۱). در این تیمار نتایج حاصل با نمونه های شاهد بدون تیمار مقایسه گردید. تعداد کل نمونه ها ۲۵ عدد (در هر تیمار ۵ تکرار) بوده است.

جدول ۱- شرایط متغیرهای تیمار بخار گرمایی

زمان (ساعت)	دما (درجه سانتیگراد)
۱	۱۴۰
۱	۱۶۰
۲	۱۴۰
۲	۱۶۰

### خواص فیزیکی

بعد از تهیه نمونه های فیزیکی به ابعاد استاندارد ۳۰×۲۰×۲۰ میلی متر آنها را با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن کرده و حجم آنها با کولیس اندازه گیری شدند و نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت در آون با درجه حرارت ۱۰۳ درجه سانتیگراد خشک و ابعاد آنها با کولیس و ترازوی دیجیتال اندازه گیری شد. سپس نمونه ها را در بشر قرار داده و پس از غوطه وری به مدت ۷۲ ساعت ابعاد و وزن آنها را اندازه گیری گردید و در نهایت میزان

جذب آب و دانسیته نمونه ها مورد محاسبه قرار گرفت.

### مقاومت خمشی

ابعاد نمونه های بکار رفته برای تعیین مقاومت خمشی ۳۰×۲۰×۲۰ میلی متر مطابق استاندارد (ISO 3133 (1975) بود. برای هر تیمار ۵ تکرار در نظر گرفته شد. در نهایت مقدار مقاومت چوب راش تیمار شده و شاهد محاسبه شدند.

## روش تجزیه و تحلیل آماری

در این تحقیق، تاثیر زمان و دمای تیمار بر خواص فیزیکی و مقاومت خمشی چوب راش مورد بررسی قرار گرفت. از آزمون فاکتوریل و تجزیه واریانس داده در قالب طرح کاملاً تصادفی بوسیله نرم افزار SPSS استفاده شده است. قبل از انجام آنالیز واریانس، نرمال بودن داده ها بررسی شد.

## نتایج و بحث

### دانشیته :

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مستقل دما، زمان و همچنین اثر متقابل دما و

زمان بر دانشیته چوب راش معنی دار نیست (جدول ۲). و با افزایش دما از ۱۴۰ به ۱۶۰ درجه سانتیگراد و زمان یک ساعت به دو ساعت کاهش نامحسوسی در مقدار دانشیته چوب راش مشاهده شده است. کاهش دانشیته چوب ناشی از تخریب همی سلولزها در اثر تیمار گرمایی بود زیرا همی سلولزها در برابر گرما ناپایدار هستند و در اثر آبکافت همی سلولزها ترکیباتی مانند اسیداستیک، اسیدفرمیک، فورفورال و ... تشکیل می دهند (۱).

جدول ۲: آزمون تجزیه واریانس خواص فیزیکی چوب راش

جذب آب		دانشیته		متغیر
sig	F	sig	F	
* ۰/۰۰۷	۰/۷۴	ns ۰/۱۹	۱/۸۴	دما
* ۰/۰۱۱	۷/۸۸	ns ۰/۹۱	۰/۰۱۵	زمان
* ۰/۴	۰/۷۴	ns ۰/۲۸	۱/۲۳	دما × زمان

در سطح ۹۵ درصد \*

### جذب آب :

جذب آب کمتری نسبت به نمونه شاهد داشته- اند. طبق پدیده هیستریسیس، ماده چوبی پس از اینکه آب خود را از دست می دهد الیاف همکشیده شده و گروههای هیدروکسیلی با هم پیوند داده و فضای بین الیاف کاهش می یابد و پس از اینکه مجدداً در آب قرار داده می شود به اندازه بار اول رطوبت جذب نمی کند و در نتیجه جذب آب آنها کاهش می یابد (۴).

باتوجه به نتایج آزمون تجزیه واریانس تاثیر مستقل دما و زمان و اثر متقابل آنها بر جذب آب معنی دار است و با افزایش دما از ۱۴۰ به ۱۶۰ درجه سانتیگراد و زمان ۱ ساعت به ۲ ساعت، درصد جذب آب کاهش داشته است و مقایسه صورت گرفته بین تیمارها و نمونه شاهد، تمامی تیمارها به طور معنی داری

## مقاومت خمشی

و در دمای ثابت ۱۶۰ درجه سانتیگراد با افزایش زمان از (۱ ساعت به ۲ ساعت) کاهش نشان داد. نتایج نشان داد که بین تجزیه همی سلولزها و کاهش دانسیته و مقاومت در دماهای بالا رابطه‌ی مستقیمی وجود دارد (۵-۶). کاهش چگالی در چوب های تیمار شده بر ویژگیهای مکانیکی تأثیر می‌گذارد که می‌توان ناشی از تخریب همی سلولزها در اثر دمای بالا باشد (۲).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر مستقل دما تیمار بر مقاومت خمشی معنی‌دار بود (جدول ۴). تاثیر مستقل زمان و همچنین اثر متقابل دما و زمان بر مقاومت خمشی معنی‌دار نیست. با افزایش دما از (۱۴۰ به ۱۶۰ درجه سانتیگراد) و زمان (۱ ساعت به ۲ ساعت) میانگین مقاومت خمشی کاهش یافت. مقدار این صفات در دمای ثابت ۱۴۰ درجه سانتیگراد با افزایش زمان (۱ ساعت به ۲ ساعت) افزایش

جدول ۳: آزمون تجزیه واریانس مقاومت خمشی چوب راش

مدول خمشی		DF	متغیر
sig	F		
** ۰/۰۰۳	۳۳/۴	۱	دما
ns ۰/۸۵	۰/۰۳۷	۱	زمان
ns ۰/۲۸	۱/۲	۱	دما × زمان

## نتیجه گیری

(۲) تأثیر مستقل دما و زمان تیمار با بخار آب بر دانسیته غیر معنی‌دار بوده ولی بر جذب آب چوب راش معنی‌دار بود. در کل، با اعمال تیمار بخار آب، خواص فیزیکی چوب راش بهبود یافته است.

(۳) در مجموع، تیمار با بخار آب باعث بهبود خواص فیزیکی چوب راش شده بدون اینکه تاثیر معنی‌داری بر مقاومت خمشی چوب ایجاد کند.

در این تحقیق تأثیر دما و زمان تیمار بخار آب بر ویژگی های فیزیکی و مقاومت خمشی چوب راش مورد بررسی قرار گرفت و نتایج ذیل حاصل گردید.

(۱) تأثیر مستقل دما بر مقاومت خمشی معنی‌دار بوده به طوری که میانگین این صفات با افزایش دما از ۱۴۰ درجه سانتیگراد به ۱۶۰ درجه سانتیگراد کاهش داشته است. همچنین تاثیر مستقل زمان و تاثیر متقابل زمان و دمای تیمار غیر معنی‌دار بود.

**منابع**

- [1] Boonstra, M.I., Rijdsdijk, J.F., Sander, C., Kegel, E., Tjeerdsma, B., Militz, H., Van Acker, J., and Stevens, M. 2006. Microstructural and physical aspects of heat treated wood (Soft woods). *Maderas Ciencia y Tecnologia*. 8(3): 193-208.
- [2] Boonstra M. and Tjeerdsma B. 2006: Chemical analysis of heat treated soft woods, *Holz als Roh-und Werkstoff* 64: 204-211.
- [3] Bourgois, J., Bartholin, M.C. and Guyonnet, R. 1989. Thermal treatment of wood: analysis of the obtained product. *Wood Science and Technology* 23(4): 303-310.
- [4] Esteves, B. Pereira, U. 2009. Wood modification by heat treatment: a review. *Bioresources* 4(1): 370-404.
- [5] Kartals, N., Hwang, W.J. and Imamura Y. 2008: Combined effect of boron compounds and heat treatment on wood properties: Chemical and strength properties of wood, *Journal of Materials Processing Technology* 198:234-240.
- [6] Kubojima Y., Odano T. and Ohta M. 2000: Bending strength and toughness of heat treated wood. *Journal of Wood Science* 46:8-15.
- [7] Mohebbi B., Yaghoobi, K., Roohina, M., 2007: Acoustic properties of Hydro thermally Modified Mulberry (*Morus alba*) Wood. *European Conference on Wood Modification 2007*, 8p.
- [8] Sadat Nezhad, H. Tagvidi, M. and Uosefi, H., 2008. Effect of compressive force on the strength parallel to grain on mechanical properties of Beech wood. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research* 23 (2): 191-199.