

## بررسی امکان استفاده از باگاس در ساخت تخته خرده چوب عایق صوت

کاظم دوست حسینی<sup>۱</sup> و عبدالله الیاسی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup>استاد گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه تهران  
<sup>۲</sup>دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه تهران

### چکیده

در این پژوهش امکان ساخت تخته خرده چوب عایق صوت از باگاس مورد بررسی قرار گرفته است. چگالی (دانسیته) تخته‌ها ( $\text{gr/cm}^3$ ) ۰/۳، ۰/۴، ۰/۵، نوع رزین مصرفی (UF, MUF) و نوع ساختار تخته‌ها (همسان و لایه‌ای)، به عنوان عامل‌های متغیر این پژوهش در نظر گرفته شدند. پس از ساخت نمونه‌های آزمون در شرایط آزمایشگاهی، برابر استاندارد DIN68763 ضریب جذب صوت تخته‌ها در پنج فرکانس ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز اندازه‌گیری شد. نتایج این بررسی نشان داد که با افزایش فرکانس، ضریب جذب تخته‌های مورد بررسی تا فرکانس ۲۰۰۰ هرتز افزایش می‌یابد ولی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز دچار افت می‌شود. نوع چسب تأثیر معنی‌داری بر ویژگی‌های صوتی تخته‌های مورد بررسی ندارد. تخته‌های سبک‌تر در فرکانس‌های پائین، میزان ضریب جذب کمتری دارند اما در فرکانس‌های بالاتر با کاهش چگالی تخته‌ها شاهد افزایش ضریب جذب صوت می‌باشیم. همچنین تخته‌هایی که ساختار لایه‌ای دارند در فرکانس ۲۵۰ هرتز ضریب جذب صوت بیشتری دارند اما در فرکانس‌های بالاتر تخته‌های همسان ضریب جذب بیشتری را نشان می‌دهند. جمع‌بندی نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که باگاس می‌تواند ماده‌ی اولیه مناسبی برای ساخت تخته خرده چوب عایق صوت باشد.

**واژه‌های کلیدی:** باگاس، تخته خرده چوب عایق صوت، ضریب جذب صوت، تخته خرده چوب لایه‌ای، تخته خرده چوب همسان.

## مقدمه

امروزه انواع مختلف پانل‌های چوبی و لیگنوسلولزی به عنوان عایق صوت، کنترل کننده جذب صدا و منعکس کننده، در ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. خواص ماشین کاری و پرداخت مناسب سطح پانل‌ها که با جنبه‌ی تزئینی طراحی نیز هماهنگی دارند، موجب گسترش دامنه مصرف این فرآورده شده است. پانل‌هایی که به منظور جذب صوت به کار می‌روند در سه دسته‌ی عمده مصالح نرم ورقی، صفحه‌های پرس شده با مواد چسبنده و مصالح پاشیدنی قرار می‌گیرند (لیاقتی ۱۳۶۹). تا کنون بررسی‌های زیادی در رابطه با استفاده از پسماندهای کشاورزی در ساخت تخته‌های عایق صوت صورت پذیرفته است. Lathrop (۱۹۴۷)، Gabir (۱۹۸۸)، کبورانی (۱۹۹۹) و Zulkifli (۲۰۰۸) در بررسی‌های خود اظهار داشتند که تخته‌های عایق ساخته شده از پسماندهای کشاورزی و ضایعات پوست درختان جنگلی ویژگی‌های جذب صوت مناسبی داشته و قابل مقایسه با تخته‌های عایق صوت تجاری می‌باشند. Lebede (۱۹۷۱) ثابت کرد که عامل‌های فناوری (تکنولوژیکی) بر ویژگی‌های مکانیکی، فیزیکی و صوتی تخته خرده چوب تأثیر دارد که از این میان چگالی، ضخامت و درصد چسب بر ویژگی‌های صوتی مؤثر می‌باشد و معادله‌های رگرسیونی مؤید این موضوع است. Srivastava (۱۹۹۰)، تراشه‌های تولید شده از باگاس، ساقه برنج و ساقه گندم را در ساخت تخته عایقی مورد بررسی قرار داد و نشان داد که تخته‌های عایق با ضخامت ۵ cm و رطوبت ۷٪ عایق‌های بسیار مناسبی برای جذب صوت و گرما بودند. دوست حسینی و نوربخش (۱۹۹۷)، تأثیر فرکانس بر ضریب جذب صوت تخته خرده چوب عایق ساخته شده از ضایعات نخل و خرده چوب صنوبر را بررسی کرده و نشان دادند که تخته خرده چوب ساخته شده از چوب صنوبر در دامنه فرکانس ۱۲۵ تا ۲۰۰۰ هرتز بیشترین میزان جذب صوت را دارد. در تحقیقی دیگری که توسط ابراهیمی و سعادت نیا (۲۰۰۵) انجام شد، مشخص شد که با افزایش فرکانس، ضریب جذب تخته‌های ساخته شده از صنوبر تا فرکانس ۲۰۰۰ هرتز افزایش می‌یابد و در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز دچار افت می‌شود. در بین

عامل‌های متغیر میزان درصد ضایعات در نمونه و چگالی بر میزان جذب صوت آن‌ها اثر معنی داری داشته است. Hang-seung (۲۰۰۳) نیز نشان داد که در بین تخته‌های ساخته شده از ساقه‌ی برنج در سه چگالی  $0.4 \text{ gr/cm}^3$ ،  $0.6 \text{ gr/cm}^3$ ،  $0.8 \text{ gr/cm}^3$ ، تخته‌هایی با چگالی  $0.6 \text{ gr/cm}^3$  بیشترین ضریب جذب صوت (در حدود ۰/۷) را دارند. دوست حسینی و عبدل زاده (۲۰۰۷) اظهار داشتند که ضریب جذب صوت در تخته‌های سه لایه نسبت به همسان کمتر است، و نیز استفاده از خرده چوب‌های استیله شده در سطح تخته‌های سه لایه باعث کاهش خلل و فرج سطح این تخته‌ها و کاهش ضریب جذب صوت آن‌ها می‌شود. Zulkifli و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی خود بر روی مقایسه ویژگی‌های صوتی (آکوستیکی) الیاف نارگیل و نخل دریافتند که الیاف نخل در فرکانس‌های بالا عملکرد بهتری نسبت به فرکانس‌های پایین دارند. همچنین به دلیل چگالی بیشتر نسبت به الیاف نارگیل دارای جذب صوت بهتری می‌باشند.

امروزه در ایران فرآورده‌های صوتی (آکوستیکی) به طور عموم از مواد پلاستیکی و معدنی ساخته می‌شوند که مشکلاتی مانند کمبود ماده اولیه، هزینه بالا، بدون کیفیت مناسب و سرطان زا بودن مواد شیمیایی مانند آزبست و پشم معدنی، ساخت این فرآورده‌ها را زیر سؤال می‌برد، در حالی که امروزه در کشورهای پیشرفته استفاده از مواد چوبی و لیگنوسلولزی (مانند پسماندهای کشاورزی) برای ساخت عایق‌های صوتی و گرمایی در حال توسعه می‌باشد (Young Quist, ۱۹۹۴). با توجه مطالب از پیش گفته هدف این پژوهش امکان بهره‌گیری از باگاس و دو نوع رزین در ساخت تخته‌های عایق صوت می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

مواد اولیه مورد نیاز در انجام این پژوهش شامل: تفاله نیشکر (باگاس) تهیه شده از استان خوزستان، چسب اوره فرمالدهید و چسب ملامین اوره فرمالدهید بودند. خرده‌های باگاس تا رطوبت ۲ درصد خشک و سپس الک شدند. خرده‌های خشک شده باگاس برای ساخت تخته‌های لایه‌ای درجه بندی شدند. بدین منظور از یک

ویژگی های ارائه شده در جدول ۱ تهیه شد. همچنین از کلرید آمونیوم به اندازه یک درصد از ماده خشک چسب به عنوان کاتالیزور استفاده شد.

الک با مش ۱۰ برای جدا کردن ذرات از هم و تقسیم بندی آنها به دو دسته ریز و درشت لایه‌ای استفاده شد. همچنین چسب‌های مصرفی از کارخانه تیران شیمی با

جدول ۱- ویژگی های چسب‌های مصرفی

نوع چسب	نسبت ترکیب ماده خشک	چگالی (gr/cm <sup>3</sup> )	مواد جامد (%)	pH	ویسکوزیته (cp)	زمان انعقاد با کاتالیزور (s)
اوره فرمالدهید	-----	۱/۲۵	۵۹	۶/۸ - ۷/۱	۲۴۰ - ۲۰۰	۶۰ - ۵۰
اوره ملامین فرمالدهید	۵۰٪ اوره ۵۰٪ ملامین	۱/۲۲۵	۵۶	۸ - ۹	۱۰۰ - ۹۰	۸۰ - ۷۰

### ضریب جذب صوت (NRC)

#### ضریب جذب صوت در فرکانس ۲۵۰Hz

در رابطه با ضریب جذب صوت در فرکانس ۲۵۰Hz که پایین ترین فرکانس استفاده شده در این تحقیق می‌باشد، نتایج نشان داد که تأثیر عامل متغیر چگالی در سطح ۱ درصد و تأثیر نوع تخته در سطح ۵ درصد معنی دار می‌باشند. بیشترین ضریب جذب صوت مربوط به تخته‌های با دانسیته ۰/۵ gr/cm<sup>3</sup> می‌باشد و همچنین تخته‌های لایه‌ای مقدار جذب صوت بالاتری نسبت به نوع همسان دارند.

نتایج این تحقیق نشان داد که اثر چسب مصرفی بر روی ضریب جذب صوت، معنی دار نبوده و از این لحاظ بین تخته‌های ساخته شده تفاوت معنی داری دیده نمی‌شود.

عامل های متغیر در این بررسی، چگالی تخته، ساختار تخته و نوع چسب مصرفی بودند. چگالی تخته‌ها در سه سطح gr/cm<sup>3</sup> ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵ و از نظر ساختار به دو نوع لایه‌ای و همسان تقسیم شدند. همچنین در این تحقیق تأثیر دو نوع چسب UF و MUF نیز بر ویژگی های تخته‌های عایقی مورد بررسی قرار گرفت. میزان چسب مصرفی در ساخت تخته‌ها ۱۲ درصد، رطوبت کیک ۱۰ درصد و ضخامت تخته‌ها ۱۲mm بود. شرایط فشار، دما و زمان پرس آزمایشگاهی که از نوع (BURKLE) بوده است به ترتیب ۱۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع، ۱۷۰ درجه سلسیوس و ۴ دقیقه تنظیم شد.

آزمایش‌های مربوط به ضریب جذب صوتی (NRC)<sup>۱</sup> بر طبق استاندارد DIN-68763 با دستگاه تولید امواج ساکن مدل ۴۰۰۲ و دستگاه ژنراتور سینوسی مدل ۱۰۲۴ و همچنین دستگاه نوسان ساز ضربانی مدل ۱۰۲۲ در آزمایشگاه صوت دانشکده صدا و سیما صورت پذیرفت و ضریب جذب صوت تخته‌ها در فرکانس های ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰Hz اندازه گیری شد.

در این بررسی از طرح کاملاً تصادفی استفاده شد و تجزیه واریانس، آنووا (ANOVA) صورت گرفت. اثرات مستقل و متقابل هریک از عامل های متغیر و ویژگی های مورد بررسی در سطح ۱ و ۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و در صورت معنی دار بودن، مقایسه میانگین‌ها برای گروه بندی انجام شد.

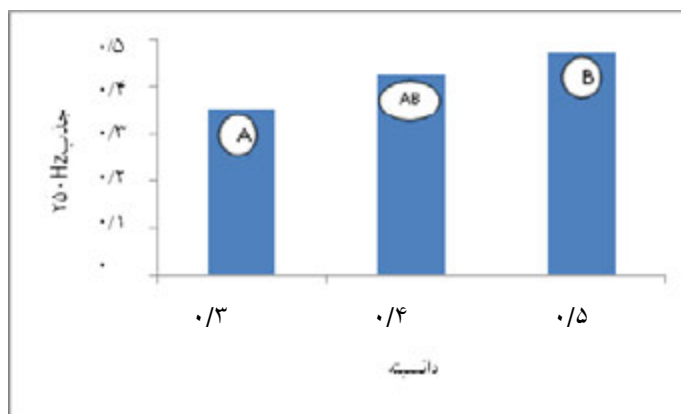
<sup>1</sup> Noise Reduction Coefficient

نتایج

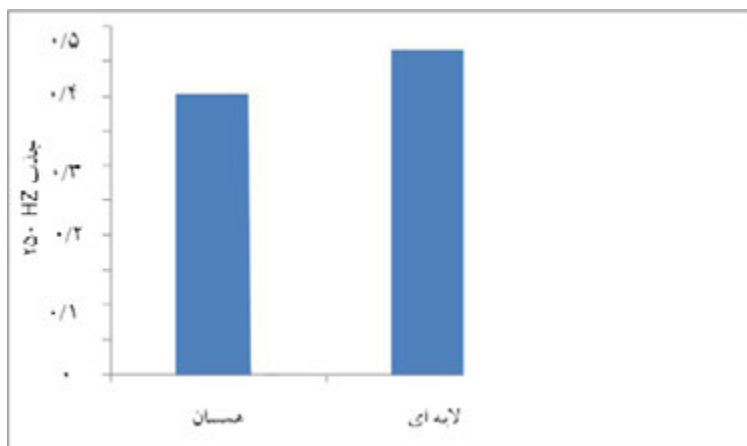
جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثرگذاری های مستقل و متقابل متغیرهای مختلف بر روی ضریب جذب صوت

(Hz)	(Hz)	(Hz)	(Hz)	$\alpha_{250}$ (Hz)	درجه آزادی	منابع تغییر
$\alpha_{4000}$	$\alpha_{2000}$	$\alpha_{1000}$	$\alpha_{500}$			
** ۰.۱۲۴	** ۰.۲۷۱	** ۰.۱۰۸	* ۰.۰۷۸	** ۰.۰۴۴	۲	چگالی (A)
ns ۰.۰۰۰	ns ۰.۰۱۸	ns ۰.۰۰۰	ns ۰.۰۱۶	ns ۰.۰۰۰	۱	نوع چسب (B)
ns ۰.۰۰۵	ns ۰.۰۰۲	ns ۰.۰۰۳	ns ۰.۰۰۲	ns ۰.۰۱۱	۲	چگالی * نوع چسب (AB)
ns ۰.۰۰۰	* ۰.۰۴۳	** ۰.۰۳۵	ns ۰.۰۰۱	* ۰.۰۳۷	۱	نوع تخته (C)
۰.۰۱۹	** ۰.۰۹۶	** ۰.۰۶۱	ns ۰.۰۰۲	** ۰.۰۶۳	۲	چگالی * نوع تخته (AC)
ns ۰.۰۰۳	ns ۰.۰۰۹	ns ۰.۰۰۱	ns ۰.۰۲۰	ns ۰.۰۱۶	۱	نوع چسب * نوع تخته (BC)
ns ۰.۰۰۶	ns ۰.۱۸	ns ۰.۰۰۶	ns ۰.۰۰۰	ns ۰.۰۰۸	۲	چگالی * نوع چسب * نوع تخته (ABC)
۰.۰۰۷	۰.۰۰۷	۰.۰۷۰	۰.۰۱۷	۰.۰۰۸	۲۴	خطای آزمایش
۲۱.۴۶	۱۳.۶۱	۱۲.۸۳	۲۹.۷۹	۲۰.۱۵		%CV ضریب تغییرات

ns : بدون تفاوت معنی دار \* : معنی دار در سطح ۵ درصد \*\* : معنی دار در سطح ۱ درصد



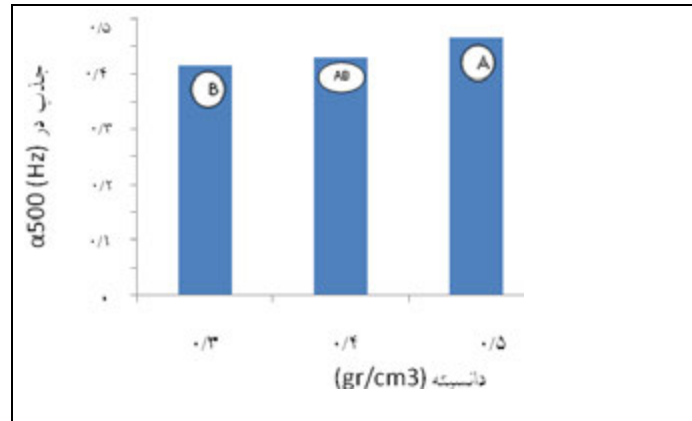
شکل ۱- اثر مستقل چگالی تخته بر ضریب جذب صوت در فرکانس ۲۵۰ Hz



شکل ۲- اثر مستقل نوع تخته بر ضریب جذب صوت در فرکانس ۲۵۰ Hz

ضریب جذب صوت در فرکانس  $500\text{ Hz}$ : می‌باشد. اثر نوع چسب مصرفی و ساختار تخته‌ها بر روی جذب صوت در فرکانس  $500\text{ Hz}$ ، معنی دار نشد.

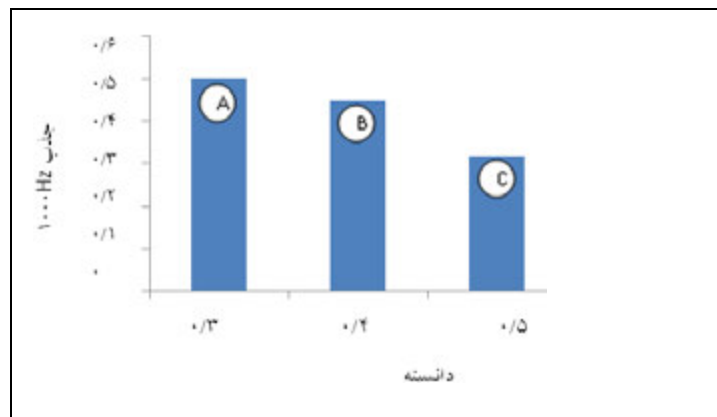
نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که تأثیر چگالی در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شده است و بیشترین ضریب جذب صوت مربوط به تخته‌های با چگالی



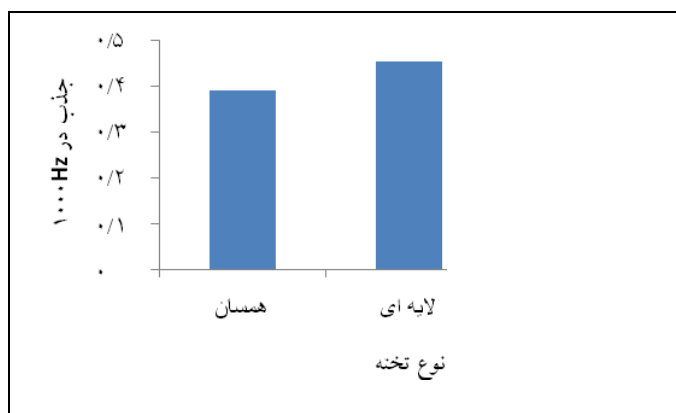
شکل ۳- اثر مستقل چگالی بر ضریب جذب صوت در فرکانس  $500\text{ Hz}$ .

با چگالی  $0.3\text{ gr/cm}^3$  بیشترین ضریب جذب را نشان می‌دهند. همچنین تخته‌های لایه‌ای از ضریب جذب بالاتری برخوردارند. نوع چسب نیز تأثیری بر ضریب جذب صوت در فرکانس  $1000\text{ Hz}$  نداشته است.

ضریب جذب صوت در فرکانس  $1000\text{ Hz}$ : نتایج مربوط به ضریب جذب صوت در این فرکانس نشان می‌دهد که تأثیر هر دو عامل مقدار چگالی و ساختار تخته‌ها در سطح ۱ درصد معنی دار می‌باشند و تخته‌های



شکل ۴- اثر مستقل چگالی بر ضریب جذب صوت در فرکانس  $1000\text{ Hz}$ .

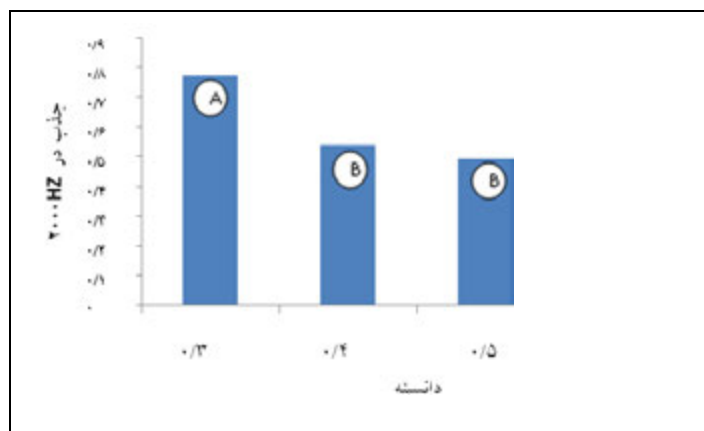


شکل ۵ - اثر مستقل نوع تخته بر ضریب جذب صوت در فرکانس 1000 Hz.

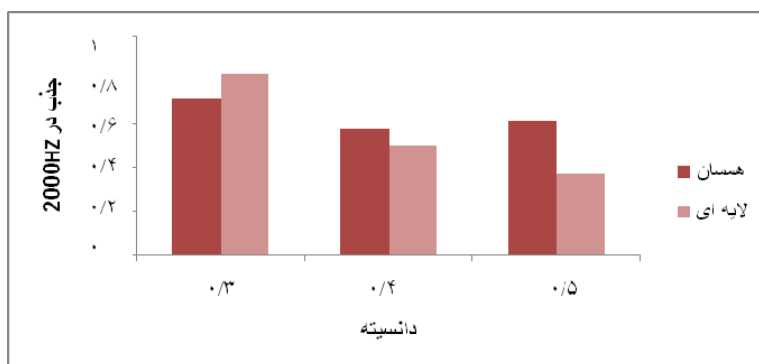
بالاتری نسبت به نوع لایه‌ای دارند. اثر متقابل چگالی و نوع تخته بر روی ضریب جذب صوت تخته‌ها از لحاظ آماری در سطح ۱ درصد معنی دار می‌باشد و تخته‌های با چگالی  $0.3 \text{ gr/cm}^3$  و نوع همسان با مقدار  $82/83\%$  بیشترین مقدار جذب صوت را دارند.

### ضریب جذب صوت در فرکانس 2000 Hz:

نتایج حاصل در این فرکانس نشان می‌دهد که تأثیر عامل متغیر چگالی در سطح ۱ درصد و تأثیر نوع تخته در سطح ۵ درصد معنی دار می‌باشد. بیشترین ضریب جذب صوت مربوط به تخته‌های با چگالی  $0.3 \text{ gr/cm}^3$  با مقدار  $77/17\%$  می‌باشد و تخته‌های نوع همسان ضریب جذب



شکل ۶ - اثر مستقل چگالی بر ضریب جذب صوت در فرکانس 2000 Hz.

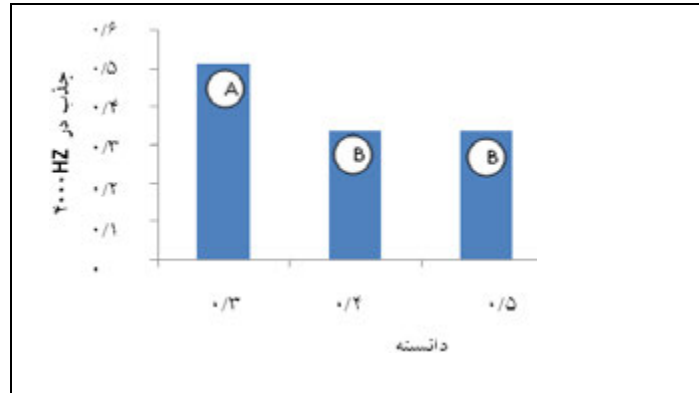


شکل ۷ - اثر متقابل چگالی و نوع تخته بر ضریب جذب صوت در فرکانس 2000 Hz.

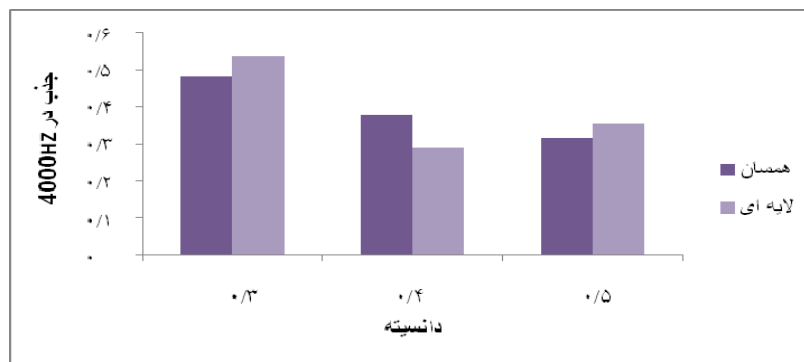
چگالی و نوع تخته بر روی ضریب جذب صوت تخته‌ها در سطح ۱ درصد معنی دار می‌باشد و تخته‌های با دانسیته  $0/3 \text{ gr/cm}^3$  و نوع همسان، بیشترین ضریب جذب صوت را دارا می‌باشند. در رابطه با تأثیرگذاری دیگر متغیرهای مستقل و متقابل دوتایی و سه تایی تفاوت معنی داری دیده نشد.

### ضریب جذب صوت در فرکانس ۴۰۰۰ Hz:

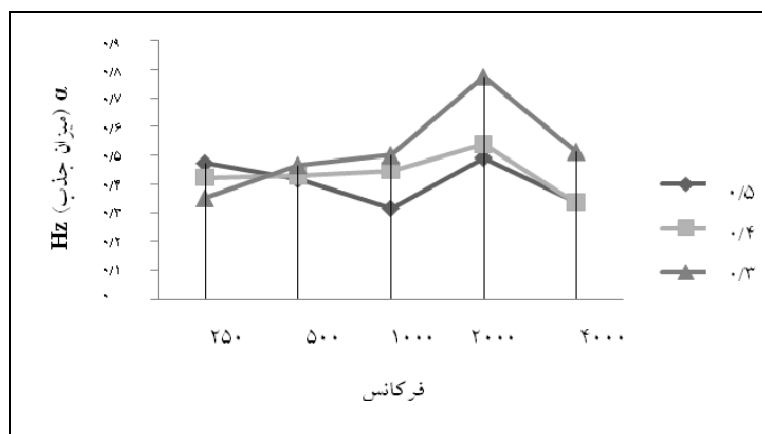
بالاترین فرکانس مورد استفاده در این بررسی ۴۰۰۰ Hz می‌باشد. نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که تأثیر عامل متغیر چگالی در سطح ۱ درصد معنی دار شده است و بیشترین جذب صوت را تخته‌های با چگالی  $0/3 \text{ gr/cm}^3$  دارا می‌باشند. همچنین نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر متقابل



شکل ۸ - اثر مستقل چگالی بر ضریب جذب صوت در فرکانس ۴۰۰۰ Hz.



شکل ۹ - اثر متقابل چگالی و نوع تخته بر ضریب جذب صوت در فرکانس ۴۰۰۰ Hz



شکل ۱۰ - روند تغییرات ضریب جذب صوت در چگالی‌های متفاوت از فرکانس ۲۵۰ Hz تا ۴۰۰۰ Hz

## بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصل ضریب جذب صوت در فرکانس-های مختلف، تفاوت دیده شده را می توان به طول موج-های متفاوت و انرژی متفاوت موج نسبت داد. در این بررسی مشخص شد که با افزایش فرکانس در کلیه تیمارها ضریب جذب صوت تا فرکانس ۲۰۰۰ Hz افزایش می یابد، اما از این فرکانس تا فرکانس ۴۰۰۰ Hz میزان جذب صوت کاهش می یابد که علت آن را می توان به ساختار تشریحی و ساختمانی (آناطومی) ماده جذب کننده صوت از یک سو و انعکاس امواج صوتی از سوی دیگر ارتباط داد. [۵] همچنین ضریب جذب در فرکانس ها و چگالی های مختلف متفاوت بوده و در همه چگالی ها تا فرکانس ۲۰۰۰ افزایش یافته است که این مسئله می تواند به کاربرد پانل های آکوستیک در مکان های متفاوت با توجه به فرکانس های موجود در آن مکان، کمک کند.

چسب مصرفی تأثیر چندانی بر میزان جذب صوت نداشت، اما دو عامل چگالی و نوع ساختار، تأثیر معنی داری بر جذب صوت تخته ها داشتند که علت آن رابطه میزان خلل و فرج و میزان تراکم ماده یعنی مقدار درصد مواد جذب کننده موجود در یک حجم مشخص با ضریب جذب صوت می باشد. چگالی و ساختار تخته های مورد بررسی، ویژگی دوگانه ای را در برابر جذب صوت در

فرکانس های متفاوت نشان می دهند. در فرکانس های ۲۵۰ Hz و ۵۰۰ Hz میزان جذب در تخته های با چگالی بالاتر بیشتر است که علت آن انرژی کم این فرکانس ها می باشد که هرچه ماده بیشتری در واحد حجم تخته عایق وجود داشته باشد، میزان انرژی جذب شده نیز بیشتر می شود. اما در تخته های سبکتر به دلیل خلل و فرج بیشتر در ساختار تخته، امواج کم انرژی این فرکانس ها از آن عبور کرده و کمتر جذب ماده می شوند.

Hang-Seung (۲۰۰۳) و ابراهیمی و سعادت نیا (۲۰۰۵) نیز در بررسی های خود به چنین نتایجی دست یافتند. اما در فرکانس های بالاتر تخته های سبکتر میزان جذب صوت بیشتری دارند که می توان آن را به بالا رفتن میزان انرژی امواج و افزایش قدرت نفوذ آن ها و بافت متخلخل تخته های با چگالی کم ارتباط داد. [۳]

نتایج در مورد نوع ساختار تخته ها نشان می دهد که تخته های لایه ای نسبت به نوع همسان در چگالی های پایین باعث افزایش ضریب جذب و در چگالی های بالا باعث کاهش ضریب جذب می شوند. دلایل آن را می توان به وجود بافت متراکم لایه های سطحی تخته ارتباط داد که چون میزان تراکم ماده در این لایه ها افزایش یافته است، در فرکانس پایین باعث جذب بیشتر امواج و در فرکانس های بالاتر مانع از ورود امواج به درون پانل می شود.

## منابع

- 1- Abdolzade, H. 2007. Effects of Asetylation and Resin type on physical and mechanical properties of Spruce particleboard with emphasis upon its sonic properties. M.Sc thesis. Tehran University.
- 2- American Society for testing and materials, 1990, Standard Test Method, E-12-64-90.
- 3- Dusthoseini, K. 2000. Technology of manufacture and application of compressed wooden plates. Tehran University Publication.
- 4- Esmailbeigi, Z. 1985. Basics of Acoustic. AmirKabir Publication. 592 P.
- 5- Fasihi, F. 2001. Acoustic Engineering. Television University Publication. 136 P .
- 6- Flat pressed particleboard for use in building construction, concepts, requirements, testing and inspection, German Institute for standardization (DIN)
- 7- Gabir, k. , Khrisova, P., 1988. Copposite boards and sorghum (Dura) stalks, Biological wastes. 31(4): 311-314.
- 8- Hang-Seung , Y., dac- junkim, 2003, Rice straw-wood particle composite for sound absorbing wooden construction material biere source technology 78 (2003), 117-121.
- 9- Hang-Seung , Y., dac- junkim, 2004. possibility of using waste tire composites Reinforcee with rice straw a construction material , bioresource technology 95 (2004). 61-65.
- 10- Kaburani, A. 1999. Study on effects of production changing on applied properties of boards composed from bark of jungle woods. M.Sc thesis. Tehran University.



- 11- Lathrop, E.C, Williamson, R.V.; Naffziger, T.R.1947. The small rural industry study of possibility of making insulating board from straw. Circular 762. United States. Department of Agriculture, 22P.
- 12- Lebeder. VS. Golubor, IA, Prokof ev.ns. 1971. Effect of technological factors on the acoustic and physical and mechanical properties of particleboards. Derer from 20 (6). (12-15).
- 13- Nourbakhsh, A. 1997. Investigation of wood and particleboard sonic properties. M.Sc thesis. Tehran University.
- 14- Saadatnia, M.A. 2005. Comparison of sonic properties of insulated boards from Spruce with insulated boards from mixture of two types of agriculture wastes (Wheat and Grain stem) with Spruce. M.Sc thesis. Tehran University.
- 15- Srivastara, A. and Gupta, R. , 1990. Feasibility of using trash and straw as a thermal insulator biological wastes 33 (1): 63-65.
- 16- Youngquist , gohn, A. , 1994. literature review on u of nonwood plant fibers for building material and panels , USDA. Forest service , Forest product. Laboratory Madison , Wisconsin, 146P.
- 17- Zulkifli, R., Mohd Nor, MJ., Islami, M., Abdullah, SH., Faizal Mat Tahir, M., Nizam Ab.Rahman, M., 2009. Comparison of Acoustic Properties between Coir Fibre and Oil Palm Fibre. European Journal of Scientific Research 33(1). 144-152.
- 18- Zulkifli, R., Mohd Nor, MJ., Mat Tahir , MF., Ismail, A.R., Nuawi, MZ. 2008. Acoustic properties of multi-layer coir fibers sound absorption panel. Journal Of Applied Sciences 8(20). 3709-3714.

## Study on the possibility of using bagasse in manufacture of sound-proof particleboard

K. Dusthoseini<sup>1</sup> and A. Elyasi<sup>\*2</sup>

### Abstract

Acoustic properties of composite boards made out of bagasse were studied in this research. Urea-formaldehyde (UF) and melamine-urea-formaldehyde (MUF) adhesives were used to produce homogeneous as well as three-layered insulating boards with three densities of 0.3, 0.4, and 0.5 g/cm<sup>3</sup>. The sound absorption coefficient of experimental was measured at five frequencies of 250, 500, 1000, 2000, and 4000 Hz. Results have indicated that the sound absorption coefficient increases as the frequency is increased up to 2000 Hz; further increase in the frequency resulted in decrease in the coefficient. Two type of resins UF and MUF didn't show significant difference in sound absorption. Boards with lower density absorbed less at lower frequencies; however, increase in the density of the boards resulted in the increase in their sound absorption. Furthermore, layered boards resulted in more sound absorption coefficients at lowest frequency of 250 Hz. Higher frequencies, though, have shown more absorption coefficient. It can be concluded that composite boards made of bagasse can be recommended for production of insulating or sound-proof boards.

**Keywords:** Bagasse, Acoustic boards, Sound absorption coefficient, Layered board, Homogeneous board.

---

\* Corresponding author: Email: ab.elyasi.a@gmail.com