

صلى الله عليه وسلم

باسمه تعالی



مدیریت تحصیلات تکمیلی

### تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب **حبیب ذوالفقاری** متعهد می شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آنها استفاده شده است، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و مأخذ ذکر گردیده است. این پایان نامه / رساله قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است. در صورت اثبات تخلف (در هر زمان) مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از اعتبار ساقط خواهد شد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی می باشد.

حبیب ذوالفقاری

امضاء

تهران- لویزان- کد پستی ۱۶۷۸۸- صندوق پستی ۱۶۳- ۱۶۷۸۵ تلفن ۰۹-۲۲۹۷۰۰۶۰ (داخلی ۲۳۴۷) نمابر ۲۲۹۷۰۰۱۱

پست الکترونیکی [sru@srutu.ac.ir](mailto:sru@srutu.ac.ir)



# بررسی تاثیر اشباع نانوسیلور بر همبستگی بین میزان جذب صوت و نفوذپذیری در گونه راش

نگارش:

حبیب ذوالفقاری

استاد راهنما: دکتر حمیدرضا تقی یاری

استاد مشاور: دکتر ایوب اسماعیل پور

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی صنایع چوب

بهمن ماه 1391



### صور تجلسه دفاع پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای حبیب ذوالفقاری رشته صنایع چوب تحت عنوان: بررسی تاثیر اشباع نانوسیلور بر همبستگی بین میزان جذب صوت و نفوذپذیری در گونه‌ی راش، که در تاریخ ۹۱/۱۱/۱۶ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی برگزار گردید و نتیجه به شرح زیر اعلام گردید.

قبول (بدرجه عالی) امتیاز ..... (.....) دفاع مجدد  مردود.

۱- عالی (۲۰-۱۹)

۲- بسیار خوب (۱۸/۹۹-۱۸)

۳- خوب (۱۷/۹۹-۱۶)

۴- قابل قبول (۱۵/۹۹-۱۴)

۵- غیر قابل قبول (کمتر از ۱۴)

امضاء	مرتبۀ علمی	نام و نام خانوادگی	اعضاء
	استادیار	دکتر حمیدرضا تقی یاری	استاد راهنما
	استادیار	دکتر ایوب اسماعیل پور	استاد مشاور
	استادیار	دکتر غنچه رسام	استاد داور داخلی
	استادیار	دکتر ابراهیم آقا رفیعی	استاد داور خارجی
	استادیار	دکتر آیسونا طلائی	نماینده تحصیلات تکمیلی

دکتر موسی محمودی صاجی  
 رئیس دانشکده مهندسی عمران

تقدیم به

مادر عزیزم

و

همسر مهربانم

## تقدیر و تشکر

در این جا لازم می‌دانم از زحمات فراوان استاد ارجمند آقای دکتر حمیدرضا تقی‌یاری کمال تشکر و قدردانی را نمایم که در طی این پژوهش کمک‌های زیادی به اینجانب نمودند. همچنین، از مشاور گرامی آقای دکتر ایوب اسماعیل پور به خاطر راهنمایی‌های مفید و ارزشمندشان تشکر می‌نمایم.

در ادامه از آقای مهندس محمد ابراهیم صادقی و مهندس علی جعفری و سرکار خانم مهندس ناصرالدین به واسطه کمک‌های بی دریغ‌شان در این پژوهش کمال قدردانی و تشکر را دارم.

## چکیده

همبستگی بین میزان نفوذپذیری ویژه گازی با ضرایب جذب صوت در گونه راش محاسبه شد. و با چهار گونه صنوبر، گردو، توت و نراد مقایسه گردید. نمونه های موجود متشکل بودند از نمونه های طولی با طول 50 میلی متر، نمونه های طولی با طول 10 میلی متر، و نیز نمونه های مماسی با طول 10 میلی متر. ضرایب جذب در چهار فرکانس 800 و 1000 و 2000 و 4000 هرتز اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که بین نفوذ پذیری نمونه های طولی 50 میلی متری با ضرایب جذب صوت، رگرسیون بالایی مشاهده شد. ولی رگرسیون های بدست آمده در مورد نمونه های طولی و عرضی 10 میلی متری پایین بود. گونه توت در این میان کمترین میزان جذب صوت را نشان داد با توجه به تحلیل خوشه ای انجام شده که نشان می داد که نمونه های توت به صورت کاملاً جداگانه خوشه بندی شده بودند. این باور که در بین سازنده گان سازه های موسیقی رواج داشت مبنی بر کیفیت مناسب گونه توت برای ساخت سازه های موسیقایی تایید می گردد. نفوذپذیری در نمونه های طولی 50 میلی متری تمام گونه ها، پس از اشباع با سوسپانسیون نانوسیلور کاهش یافت که به دلیل گسیختگی روزه ها و شبکه های میان سلولی و نیز رسوب ذرات نانوسیلور بر شبکه های میان آوندی بود. بین تغییرات حاصل در میزان نفوذپذیری پس از اشباع با محلول نانوسیلور و یا آب، تفاوت معناداری در هیچ یک از گونه ها دیده نشد که نشان دهنده ای این است که تاثیرات حاصل بیشتر بر اثر فشار وارده بر دیواره های سلولی در فرآیند اشباع در مخزن تحت فشار ناشی می شود. رگرسیون میان میزان نفوذپذیری و ضرایب جذب صوت پس از اشباع با محلول نانوسیلور در حالت مماسی و در گونه های مختلف، کاملاً تفاوت نشان داد؛ در برخی افزایش و در برخی کاهش دیده شد. دو فرکانس کمتر (800 و 1000 هرتز) در گونه ی راش و در حالت مماسی، افزایش و دو فرکانس بزرگ تر (2000 و 4000 هرتز)، کاهش نشان داد. در گونه ی توت، تمام ضرایب های جذب صوت، پس از اشباع با سوسپانسیون نانوسیلور، افزایش معناداری نشان دادند به جز فرکانس 4000 هرتز که نشاندهنده ی تاثیر اشباع نانوسیلور در این گونه می باشد. به طور کلی، می توان چنین نتیجه گیری کرد که بین مقدار نفوذپذیری گازی و ضرایب های جذب صوت، رگرسیون بالایی وجود دارد که با توجه به تنوع گونه ها و ساختار متخلخل هر گونه، فرکانس مناسب برای اندازه گیری میزان جذب صوت برای هر گونه باید از قبل اندازه گیری شود.

**واژگان کلیدی:** اشباع، ضریب جذب صوت، همبستگی، گونه های راش، گردو، توت، صنوبر، نراد، نانوذرات فلزی، نانوسیلور، نفوذپذیری گازی

## فهرست مطالب

1.....	فصل اول: طرح مساله
2.....	1-1- مقدمه
3.....	2-2- عنوان تحقیق
3.....	3-3- بیان مساله تحقیق
4.....	4-4- ضرورت انجام تحقیق
4.....	5-1- هدف
5.....	6-1- فرضیه
5.....	7-1- اهمیت و ارزش عرصه‌های جنگلی
6.....	8-1- محدودیت‌ها و توانمندی‌های جنگلهای طبیعی
10.....	9-1- جنگلهای ایران و جهان
12.....	10-1- وضعیت برداشت چوب از جنگلهای ایران
13.....	11-1- میزان مصرف چوب و فرآوردهای چوبی
14.....	12-1- واردات چوب و فرآوردهای چوبی
14.....	13-1- نگاهی به وضعیت صنایع چوب کشور
15.....	14-1- راهکارهای موجود برای تامین نیازهای چوبی کشور
16.....	15-1- صنوبر



- 1-15-1- ویژگیهای منحصر به فرد صنوبر ..... 21
- 2-15-1- موقعیت جهانی گونه‌های تندرشد و صنوبر ..... 22
- 3-15-1- موقعیت صنوبر در ایران ..... 24
- 16-1- راش ..... 32
- 17-1- نراد ..... 36
- 18-1- گردو ..... 36
- 1-18-1- رویشگاه ..... 37
- 2-18-1- خواص ظاهری درخت ..... 37
- 3-18-1- خواص ظاهری چوب ..... 37
- 4-18-1- خواص مکانیکی چوب ..... 37
- 5-18-1- مشخصات میکروسکوپی ..... 38
- 19-1- توت ..... 38
- 1-19-1- از نظر چوب شناسی ..... 39
- 20-1- ساختار میکروسکوپی پهن برگان ..... 39
- 21-1- ساختمان میکروسکوپی سوزنی برگان ..... 42
- 22-1- نانو ..... 43
- 23-1- نانو تکنولوژی ..... 43
- 1-23-1- محافظت از چوب با استفاده از فناوری نانو ..... 44
- 2-23-1- نانو نقره ..... 45

- 46.....1-2-23-1- روش های تولید نانوتقره
- 48.....3-23-1- تاثیر فن آوری نانو در آینده صنعت چوب
- 50.....4-23-1- فرصت های فن آوری نانو
- 50.....5-23-1- آزاد سازی تدریجی ترکیبات با اهمیت
- 53.....6-23-1- موارد کاربرد نانو در آینده صنعت چوب
- 53.....7-23-1- موانع به کارگیری فن آوری نانو در تولید محصولات چوبی
- 54.....24-1- ضرورت یا اهمیت نفوذپذیری در صنعت حفاظت
- 54.....25-1- خواص آکوستیکی چوب
- 55.....1-25-1- عوامل موثر در خاصیت طنینی یا رزونانسی چوب
- 56.....2-25-1- خاصیت جذب صوت چوب و عوامل موثر بر آن
- 56.....3-25-1- جذب کننده های پانلی (پوسته ای)
- 57.....4-25-1- خواص آکوستیکی اوراق فشرده چوبی
- 57.....5-25-1- پانل های چوبی شیاردار و پانچ شده و خواص آکوستیکی آن ها
- 58.....6-25-1- معیارهای انتخاب یک تایل آکوستیک خوب
- 59.....7-25-1- فوم WILLTES
- 60.....فصل دوم: سابقه‌ی تحقیق
- 61.....1-2- مقدمه
- 70.....فصل سوم: مواد و روش‌ها
- 71.....1-3- مقدمه

71	3-2-1- سیستم الکترونیکی
75	3-2-2- مدار دستگاه شمارنده‌ی الکترونیکی برای استفاده در دستگاه نفوذپذیری گازی
76	3-2-3- ستون آب
80	3-3- مزیت‌های دستگاه
80	3-4- مشخصات محل نمونه برداری
81	3-5- روش آماده‌سازی نمونه‌ها
82	3-6- روش انجام آزمایش
84	3-7- کلیاتی درباره‌ی نفوذپذیری و اهمیت آن
85	3-8- دستگاه اندازه‌گیری ضریب جذب صوت
86	3-9- اشباع نانو سیلور
88	3-10- تحلیل آماری
89	فصل چهارم: نتایج
90	4-1- مقدمه
112	فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری
113	5-1- مقدمه
118	پیشنهادها
119	فهرست منابع

## فهرست جداول

- جدول 1-1- سطح زیر کشت صنوبر کاری و میزان برداشت سالیانه در سه استان مهم کشور ..... 22
- جدول 1-2- سطوح و میزان تولید صنوبر کاری های استان های کشور ..... 23
- جدول 1-3- تولید فعلی صنوبر کاری های کشور و توان تولید آنها با انجام برنامه های اصلاحی ..... 24
- جدول 1-4- قابلیت های توسعه ی سطوح و تولید چوب صنوبر در استان های مختلف ..... 25
- جدول 1-5- سطح زیر کشت صنوبر در شهرستان های استان گیلان ..... 26
- جدول 1-6- درصد آمیخته گی صنوبر کاری های استان گیلان ..... 27
- جدول 1-7- درصد صنوبر کاری استان گیلان در نقاط مختلف ..... 28
- جدول 1-4- فشارهای خلا در نقاط شروع و پایان برای هر کدام از 7 ستون آب ..... 93
- جدول 2-4- تحلیل همبستگی بین نفوذپذیری طولی گازی (Gas 2) و ضرایب جذب صوت (AC) برای نمونه های با طول 50 میلی متر ..... 94
- جدول 3-4- تحلیل همبستگی بین نفوذپذیری مماسی گازی (Gas 2) و ضرایب جذب صوت (AC) برای نمونه های با طول 10 میلی متر ..... 97
- جدول 4-4- تحلیل همبستگی بین نفوذپذیری طولی گازی (Gas 2) و ضرایب جذب صوت (AC) برای نمونه های با طول 10 میلی متر ..... 99
- جدول 5-4- تحلیل همبستگی بین نفوذپذیری گازی (Gas 2) و ضرایب جذب صوت (AC) برای نمونه های طولی با طول 50 میلی متر بعد از اشباع ..... 105
- جدول 6-4- تحلیل همبستگی بین نفوذپذیری گازی (Gas 2) و ضرایب جذب صوت (AC) برای نمونه های مماسی با طول 10 میلی متر بعد از اشباع ..... 107

## فهرست اشکال

- شکل 1-1- نمودار درصد آمیختگی صنوبر کاری های استان گیلان ..... 30
- شکل 2-1- نمودار درصد صنوبر کاری استان گیلان ..... 31
- شکل 3-1- ساختار کلی چوب پهن برگان و اجزاء تشکیل دهنده ی آن ..... 40
- شکل 4-1- ساختمان آناتومی سوزنی برگان ..... 42
- شکل 1-2- دستگاه اندازه گیری نفوذ پذیری آبی ..... 63
- شکل 2-2- شماتیک دستگاه خلاء ..... 63
- شکل 3-2- تصاویر الکترونی از سطوح چوب تیمار شده با نانو مس ..... 64
- شکل 4-2- تصویر الکترونی از سطح چوب تیمار شده با ماده حفاظتی ACQ ..... 65
- شکل 5-2- تصویر الکترونی از ته نشین ذرات نانو مس در اشعه های چوبی ..... 65
- شکل 6-2- تصویر الکترونی از ته نشین نانو مس در اطراف حفره ها ..... 66
- شکل 7-2- تصویر الکترونی از ته نشین نانو مس در داخل فیبر ..... 66
- شکل 8-2- تصاویر الکترونی از کاج تیمار شده با نانو ذرات مس و آهن ..... 67
- شکل 9-2- اندازه گیری نفوذ پذیری آبی تنه های چوب ماسیو (عبور جریان آب از تنه ها) ..... 68
- شکل 1-3- پایه ی حسگرها، و استقرار حسگر آغاز و پایان در هر مرحله ..... 72
- شکل 2-3- نمایی از پانل جلوی دستگاه اندازه گیری زمان نفوذ پذیری گازی هفت مرحله ای ..... 73
- شکل 3-3- شاخص شناور و موقعیت آن نسبت به حسگرهای آغاز و پایان ..... 74
- شکل 4-3- شرح پایه های مختلف مدار مجتمع با کُد 4026 ..... 75

- شکل 3-5- شیوهی تحریک‌پذیری واحدهای شمارنده‌ی هفت‌بخشی، یکی پس از دیگری ..... 75
- شکل 3-6- نمایی کلی از بخش بالایی دستگاه شامل اجزای مختلف شیرهای نمونه، سیال، و هوا ..... 76
- شکل 3-7- طرح‌واره‌ی دستگاه اندازه‌گیری نفوذپذیری گازی به روش حجم آب جابه‌جا شده از آب ..... 77
- شکل 3-8- چگونگی اتصال بخش‌های مختلف دستگاه اندازه‌گیری نفوذپذیری گازی با یکدیگر ..... 79
- شکل 3-9- نمونه‌های طولی به طول 50 میلی‌متر و به قطر 29 میلی‌متر ..... 81
- شکل 3-10- نمونه‌های طولی به طول 10 میلی‌متر و به قطر 29 میلی‌متر ..... 81
- شکل 3-11- نمونه‌های مماسی به طول 10 میلی‌متر و به قطر 29 میلی‌متر ..... 81
- شکل 3-12- تقسیم‌بندی شیرآلات ساختار بالایی دستگاه نفوذپذیری ..... 82
- شکل 3-13- سنسورها (حسگرهای) روی دستگاه ..... 83
- شکل 3-14- نحوه بستن بست ..... 83
- شکل 3-15- نحوه مالیدن گریس سیلیکون ..... 83
- شکل 3-16- نمای شماتیک قسمت‌های مختلف دستگاه اندازه‌گیری ضریب جذب صوت ..... 86
- شکل 3-17- سیلندر اشباع نمونه‌ها و اتصال شلنگ فشار قوی به سیلندر تحت فشار ..... 87
- شکل 4-1- مقادیر نفوذپذیری در جهت طولی 50 میلی‌متر در پنج نمونه صنوبر، راش، گردو، توت و نراد ..... 90
- شکل 4-2- مقادیر نفوذپذیری مماسی در پنج نمونه صنوبر، راش، گردو، توت، نراد ..... 91
- شکل 4-3- مقدار ضریب جذب صوت در نمونه‌های طولی 50 میلی‌متر ..... 92
- شکل 4-4- مقدار ضریب جذب صوت در نمونه‌های مماسی 10 میلی‌متر ..... 93
- شکل 4-5- مقدار ضریب جذب صوت در نمونه‌های طولی 10 میلی‌متر ..... 94
- شکل 4-6- تحلیل خوشه‌ای نمونه‌های طولی با طول 50 میلی‌متر بر اساس نفوذپذیری گازی و ضرایب جذب صوت (AC) ..... 95

شکل 4-7- تحلیل خوشه ای نمونه های مماسی با طول 10 میلی متر بر اساس نفوذپذیری گازی و ضرایب جذب صوت (AC) ..... 95

شکل 4-8- تحلیل خوشه ای نمونه های طولی با طول 10 میلی متر بر اساس نفوذپذیری گازی و ضرایب جذب صوت (AC) ..... 96

شکل 4-9- میزان نفوذپذیری طولی قبل و بعد از اشباع با محلول ناسیلور و آب ..... 104

شکل 4-10- میزان نفوذپذیری مماسی قبل و بعد از اشباع با محلول نانوسیلور و آب ..... 105

شکل 4-11- در صد کاهش نفوذپذیری در نمونه های طولی 50 میلی متر بعد از اشباع ..... 106

شکل 4-12- در صد افزایش نفوذپذیری نمونه های مماسی بعد از اشباع ..... 107

فصل اول

طرح مساله



## 1-1- مقدمه

با توجه به پایین بودن ذخایر چوبی ایران و رشد بالای جمعیت و نیاز روزافزون به چوب لازم است ضمن رعایت اصول صحیح جنگلداری و گسترش ذخایر چوب، با استفاده از روش های مختلف نسبت به حفظ و افزایش دوام این ماده گرانبها اقدام نمود. عوامل متعددی وجود دارد که به طور مستقیم و غیرمستقیم روی مقدار نفوذپذیری و جذب محلول اشباع چوب تأثیر میگذارند. تعدادی از این عوامل عبارتند از: مقدار رطوبت چوب، ساختمان چوب، روش اشباع، ویژگی های محلول اشباع، روش آماده سازی چوب و غیره. قدرت جذب و نفوذپذیری چوب های مختلف، متفاوت است. قسمت عمده ای از این تغییرات مربوط به ویژگی های تشریحی چوب در گونه های مختلف می باشد. حتی در یک گونه معین، مقدار جذب محلول اشباع در قسمت های مختلف یک درخت متفاوت است. لذا توسعه تحقیقات به منظور مقایسه میزان نفوذپذیری در بین گونه های مختلف و همچنین نوع تیمار گرمایی آنها به حفظ و افزایش دوام آن ها کمک می کند.

## 1-2- عنوان تحقیق

بررسی تاثیر اشباع نانوسیلور بر همبستگی بین میزان جذب صوت و نفوذپذیری در گونه راش

### 1-3- بیان مساله تحقیق

استفاده از چوب در ساخت آلات موسیقی سبب شده است که مسئله صوت در چوب به یکی از مسائل تحقیقاتی در صنعت چوب تبدیل شود به طور کلی، عکس العمل چوب در مقابل صوت را به دو طریق می توان بیان نمود:

الف) خاصیت طنین چوب: چوب می تواند صدا را تشدید و تقویت نموده، به صورت امواج صوتی در هوا منتشر سازد. این خاصیت چوب را اصطلاحاً (( خاصیت طنین صوت )) می گویند. به همین دلیل چوب بعضی از گونه ها در ساخت آلات و ابزار موسیقی مانند پیانو، ویلن، گیتار، کمانچه، تار و سه تار، عود، سنتور و غیره مورد استفاده قرار می گیرد، در این گونه دستگاه ها، معمولاً برای حرکت یا وسیله اتصال مکانیکی سیم ها و صفحه صوتی از چوب استفاده می شود.

ب) خاصیت اکوستیک چوب: وقتی انرژی صوتی با چوب برخورد می کند، چوب قسمتی از انرژی صوتی را در خود جذب نموده و بقیه را در هوا منعکس می سازد. این خاصیت ویژه جذب انرژی صوتی و انعکاس صوت را اصطلاحاً (( خاصیت اکوستیک چوب )) می گویند که از لحاظ انتخاب چوب های مناسب برای مصارفی مانند استودیوهای رادیو، تلویزیون، سالن های سینما، سالن های سخنرانی و غیره بسیار با اهمیت است. معمولاً، مقدار انرژی جذب شده و یا منعکس شده بستگی به عواملی نظیر، چگونگی پرداخت سطح چوب، جهت الیاف و خصوصیات ذاتی چوب دارد؛ هم چنین عوامل دیگر مانند: رطوبت، جرم مخصوص و غیره می توانند بر مقدار جذب و انعکاس صوت تاثیر بگذارند.

نسبت مقدار انرژی صوتی جذب شده به کل انرژی برخورد کرده با چوب را اصطلاحاً (( ضریب جذب صوت )) می گویند و برای سهولت مقایسه، واحد آن را از روی یک پنجره کاملاً باز با ابعاد مشخص انتخاب می کنند؛ پنجره ای کاملاً باز با مساحت یک متر مربع که قادر به انعکاس انرژی صوتی نیست و همه اصوات از آن عبور می کند؛ از این رو ضریب جذب صوت آن را ((1)) فرض می کنند و بعد ضریب جذب سایر مواد را در مقایسه با ضریب جذب واحد برای پنجره باز در نظر می گیرند.

عوامل موثر در سرعت انتشار صوت در چوب: سرعت انتشار صوت عمدتاً به میزان تخلخل و نفوذپذیری، جرم مخصوص و خاصیت ارتجاعی چوب بستگی دارد. وجود رطوبت در چوب سبب کاهش سرعت انتشار صوت می‌شود، زیرا آب جذب شده توسط چوب، مقدار مدول الاستیسیته را کاهش داده، مقدار جرم مخصوص را افزایش می‌دهد.

تخلخل حجم، جزء فضای خالی در یک ماده جامد است، از طرف دیگر، نفوذپذیری، میزان سهولت حرکت سیال از درون یک جامد متخلخل در اثر گرادیان فشار است. واضح است که ماده‌ی جامد باید متخلخل باشد تا نفوذپذیر باشد، اما الزاماً همه اجسام متخلخل نفوذپذیر نیستند. نفوذپذیری فقط هنگامی وجود دارد که فضاهای خالی از طریق منافذی با هم مرتبط باشند. برای مثال، چوب سوزنی‌برگ نفوذپذیر است، زیرا حفره‌های تراکنیدها به وسیله‌ی پونکتواسیون‌های جفت از طریق منافذ غشا به یکدیگر متصل شده‌اند. اگر این غشاها بسته شده یا سخت گردند یا پونکتواسیون‌ها باز و کشیده شوند، چوب به صورت ساختمان سلول بسته در می‌آید و ممکن است نفوذپذیری آن به صفر برسد.

## 1-4- ضرورت انجام تحقیق

با توجه به اینکه میزان نفوذپذیری و جذب صوت، هر دو از خواص فیزیکی چوب به شمار می‌روند. و ارتباط نزدیکی با ساختار تخلخلی چوب دارند، در صورتی که رگرسیون بین این دو را پیدا کرد و تشخیص داد که آیا اگر نفوذپذیری در یک چوب تغییر بکند مقدار جذب صوت به چه میزان تغییر خواهد نمود، و یا چوبی با مقدار نفوذپذیری مشخص احتمالاً دارای چه میزانی جذب صوت خواهد بود، کاربرد صنعتی چوب‌ها و فرآورده‌های مرکب چوبی را می‌توان بهبود بخشید.

## 1-5- هدف

یافتن وجود رگرسیون و یا همبستگی بین میزان نفوذپذیری گازی در گونه‌ی راش با ضریب‌های جذب صوت حاصل از فرکانس‌های 800، 1000، 2000، و 4000 هرتز است. و نیز اینکه، آیا اشباع با

محلول نانوسیلور تا چه میزان بر نفوذپذیری، جذب صوت در فرکانس‌های مختلف، و رگرسیون میان این دو تاثیر می‌گذارد.

## 1-6- فرضیه

با توجه به اینکه اشباع با سوسپانسیون نانوسیلور از دو جنبه‌ی مهم بر ماهیت چوب تاثیرگذار است که شامل تغییر در تخلخل ماده‌ی چوبی، و نیز ضریب هدایت گرمایی چوب می‌شود، پیش‌بینی می‌شود در میزان نفوذپذیری گازی، میزان جذب صوت، و نیز همبستگی میان این دو، تاثیر معناداری بگذارد.

## 1-7- اهمیت و ارزش عرصه‌های جنگلی

جنگل، کامل‌ترین، باارزش‌ترین و متنوع‌ترین گیاهی زمین را تشکیل می‌دهد که در طی میلیون‌ها سال تکامل جوامع گیاهی شکل گرفته است. این عرصه‌ها در طول قرون متمادی زیست بشری مامن و زیستگاه جوامع انسانی بوده و انسان‌ها به فراخور نیازهای خود از آن بهره‌مند شده‌اند. افزایش جمعیت انسانی، متنوع شدن نیازها و آزمندی انسان‌ها به خصوص در دوران پس از انقلاب صنعتی، تعادل و تناسب حضور انسان و بهره‌برداری وی از این عرصه‌ها را دچار مخاطره نموده و فشار بسیاری را به این عرصه‌ها وارد کرده است. نگاه آدمی در این دوران به جنگل‌ها بدون در نظر گرفتن نقش‌های بی‌بدیل جنگل، صرفاً نگاهی سودمندانانه به عنوان یک معدن چوب بوده، که سبب شده است تا سطوح جنگل در مناطق مختلف دنیا به شدت در معرض تخریب قرار گرفته و بهره‌برداری و نابودی بی‌حد و حصر جایگزین هم‌زیستی مسالمت‌آمیز انسان و جنگل در کنار هم دیگر شود. با پیشرفت علم و تکنولوژی مشخص شد، که تولید چوب فقط یکی از ارزش‌ها و نقش‌های فرعی قابل تصور از جنگل‌هاست. این عرصه‌ها از ارزش‌ها و توانمندی‌های بسیاری برخوردار هستند، که برای تداوم حضور جوامع بشری و دیگر موجودات زنده در سطح کره زمین حیاتی است. از این رو مهم‌ترین نقش‌های حیاتی عرصه‌های جنگلی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱) جنگل‌ها به عنوان ریه‌های تنفسی کره زمین محسوب شده و وظیفه با ارزش پالایش آلاینده‌ها، ایجاد تعادل در گازهای مختلف در جو و مهم‌تر از همه تولید اکسیژن مورد نیاز را بر عهده دارند.