بررسی تاثیر رطوبت و ارتفاع درخت بر مقدار جذب و عمق نفوذ ماده حفاظتی سلکور در چوب صنوبر[1]

حمید رضا ناجی[2] داود پارساپژوه[3] علی نقی کریمی[4]

چکیده

در این بررسی مقدار جذب و عمق نفوذ ماده حفاظتی سلکور(ACC) با غلظت ۳ درصد در نمونه‌هایی با ابعاد۱۰×۱۰×۱۵۰ سانتیمتر، در سه سطح رطوبتی ۱۲، ۲۰ و ٤٠ درصد و سه ارتفاع نمونه‌برداری (پایین، میانی و زیرتاج)، در سه اصله درخت صنوبر (شالک) با فرآیند اشباع تحت فشار روپینگ اصلاح شده، انجام گرفت. میانگین جذب در سطح رطوبتی ۱۲درصد و سه ارتفاع آن به‌ترتیب از پایین به بالا مقادیر: ۸۷/۷۵ ، ۱۰۸/۲۵ و۱۳۳/۵۰ درصد و در رطوبت ۲۰درصد به‌ترتیب: ٦۰/۵۰ ، ۷۱/۵۰ و۸۵/۵۰ درصد و در رطوبت ٤٠ درصد به‌ترتیب: ٤۱/۷۵ ، ۵۰/۷۵ و ٤۹/٦۷ اندازه‌گیری شد. با توجه به تحلیل آماری همراه با کاهش رطوبت و افزایش ارتفاع درخت، متوسط جذب ماده حفاظتی افزایش می‌یابد. حداکثر عمق نفوذ با افزایش جذب زیاد می‌شود. در سطح رطوبتی ۱۲درصد، حداکثر عمق نفوذ به‌ترتیب: ۶/۵، ۶/۶ و ۷/۶ سانتیمتر، در سطح رطوبتی ۲۰درصد به‌ترتیب: ٤/۲ ،٤/۳ و٤/۹ درصد و در سطح رطوبتی ٤٠ درصد به‌ترتیب: ۱/٤، ۱/۷ و ۱/۸ سانتیمتر در سه ارتفاع فوق بوده است. سطح پراکنش ماده حفاظتی در مقطع عرضی اکثر نمونه‌های اشباع شده یکنواخت نبوده که علت آن را می‌توان به وجود لکه‌های رطوبتی که مانع نفوذ مناسب ماده حفاظتی در چوب می‌شوند، نسبت داد.

واژه‌های کلیدی: *قابلیت اشباع، صنوبر، سلکور(A.C.C)، رطوبت چوب، ارتفاع درخت، روپینگ اصلاح شده.*

۱-تاریخ دریافت:۸۲/۶/۲۹ تاریخ پذیرش: ۸۳/۲/۲۸

۲-کارشناس ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ و عضو هیات علمی دانشگاه ایلام(E-mail: Parsa@nrf.ut.ac.ir)

۳-استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۴-دانشیار دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران

مقدمه

انسان امروزی به چوب به عنوان یک ماده پر ارزش بیش از هر زمان.دیگری توجه داشته و همیشه سعی کرده است که با حفاظت و نگهداری مناسب، دوام این ماده را بهبود بخشد و در این رابطه فعالیت‌های زیادی انجام داده و به لطف تلاش‌های محققان است که روش‌های شیمیایی حفاظت چوب پیشرفت‌های سریع و غیرقابل باوری یافته است.

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 روش‌های 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، ویژگی‌های محلول اشباع، روش آماده سازی چوب و غیره. قدرت جذب و نفوذپذیری چوب‌های مختلف، متفاوت است. قسمت عمده ای از این تغییرات مربوط به ویژگی‌های تشریحی چوب در گونه‌های مختلف می‌باشد. حتی در یک گونه معین، مقدار جذب محلول اشباع در قسمت‌های مختلف یک درخت متفاوت است (نیکولاس و سو، ۱۹۷۳). روش اشباع از جمله عواملی است که تأثیر قابل توجهی روی مقدار جذب و عمق نفوذ محلول اشباع دارد. به طور کلی روش‌های فشاری نه تنها باعث بالا بردن کیفیت چوب آلات و تراورس‌ها می‌شوند، بلکه در درازمدت نیز از نظر اقتصادی مقرون به صرفه‌تر از سایر روش‌های اشباع می‌باشد (هانت وگارات، ۱۹۶۷، هدلی و همکاران، ۱۹۹۵). خشک کردن چوب و استفاده از فرآیند روپینگ به دلیل مصرف کمتر مواد حفاظتی، حفظ درجه سمیت و اشباع استاندارد، قابل توصیه و پیشنهاد است. وجود مقدار زیادی آب آزاد در حفره‌های سلولی ممکن است باعث عدم موفقیت در اشباع و حتی نفوذ محلول اشباع در داخل چوب شود (پارساپژوه و همکاران، ۱۳۷۵). بنابراین یکی از مهمترین راه‌های افزایش مقدار جذب، عمق نفوذ و گسترش محلول اشباع، خشک کردن چوب و رساندن رطوبت آن به زیر نقطه اشباع الیاف است (هدلی و همکاران، ۱۹۹۵، حسین زاده و نیستانی، ۱۳۶۷).

اثر ماده حفاظتی نه تنها به مقدار ماده شیمیایی جذب شده بستگی دارد بلکه به روش انجام، دامنه نفوذ و مقدار تثبیت ماده حفاظتی در چوب اشباع شده نیز وابسته است، حتی با یک ماده مؤثر نیز نمی‌توان انتظار حفاظت خوبی از نفوذ ضعیف و تثبیت غیر استاندارد داشت.

سهولت نفوذ به داخل چوب و داشتن هزینه و انرژی عملیات پایین از جمله خواص مهم مواد حفاظتی به‌کار رفته در فرآیند اشباع است، لذا در این بررسی به مطالعه قابلیت نفوذ محلول سلکور در سه سطح رطوبتی در چوب صنوبر و در سه ارتفاع با اندازه‌گیری عمق نفوذ و مقدار جذب پرداخته شد. همچنین هدف مهم دیگر نیز رسیدن به بهترین درصد رطوبت جهت اشباع چوب صنوبر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جهت انجام این تحقیق، سه پایه صنوبر (شالک)[1] به قطر حدود ۲۶ سانتیمتر که در یک رویشگاه و کاملاً نزدیک هم بوده‌اند به روش نمونه‌برداری کاملاً تصادفی در روستای قلعه گردن از توابع شهرستان تنکابن، انتخاب و قطع گردیدند. هر پایه به سه گرده‌بینه در ارتفاع پایین، میانی و زیر تاج تبدیل شدند و از هر گرده‌بینه چهار قطعه با مقطع ۱۰×۱۰ سانتیمتر و طول ۱۷۰ سانتیمتر تهیه گردید. تمام قطعه‌ها (۳۶ قطعه) به منظور کاهش رطوبت به مدت یک ماه در زیر سرپناه دسته‌بندی گردیدند. قبل از دسته‌بندی نیز مقطع قطعه‌ها با رنگ عایق، اندود شده بودند.

از دو سر تمامی قطعه‌ها برای محاسبه وزن مخصوص خشک نمونه‌ها، قطعه‌ای با ابعاد ۱۰×۱۰×۱۰ سانتیمتر قطع گردید. سپس برای محاسبه وزن خشک نمونه‌ها، دو قطعه با ابعاد ۲/۵ سانتیمتر در جهت الیاف و تمام عرض (۱۰×۱۰×۲/۵ سانتیمتر) از دو انتهای قطعه بریده شدند. نمونه‌های آزمونی بلافاصله با ترازوی دیجیتالی وزن گشته و

۱-*Populus nigra var. horizontalis*

در آون با درجه حرارت ۲±۱۰۳ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند و وزن خشک نمونه‌های آزمونی تعیین گردید. درصد رطوبت نمونه‌های آزمونی و نمونه‌های کنترل با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه می‌گردد :

$$\text{درصد رطوبت نمونهٔ آزمونی} = \frac{\text{وزن خشک نمونهٔ آزمونی} - \text{وزن اولیهٔ نمونه آزمونی}}{\text{وزن خشک نمونه آزمونی}} \times ۱۰۰ \quad (۱)$$

$$\text{درصد رطوبت نمونه کنترل (اصلی)} = \frac{\text{درصد رطوبت نمونهٔ آزمونی ۲} + \text{درصد رطوبت}}{\text{نمونهٔ آزمونی ۱}} \times ۱۰۰ \quad (۲)$$

$$\text{وزن خشک نمونه کنترل} = \frac{\text{وزن اولیه نمونه کنترل (اصلی)}}{\text{درصد رطوبت نمونه کنترل}} \times ۱۰۰ \quad (۳)$$

$$\text{درصد رطوبت جاری نمونه کنترل} = \frac{\text{وزن خشک} - \text{وزن جاری}}{\text{وزن خشک}} \times ۱۰۰ \quad (۴)$$

به علت کم بودن نمونه‌های اصلی آزمایش در هر بینه، هر قطعه آزمایش به عنوان نمونه کنترل در نظر گرفته شد و برای وزن کردن نمونه‌ها تمام ۳۶ قطعه جداگانه وزن شدند. بعد از محاسبه وزن خشک نمونه اصلی(کنترل)، نمونه‌ها در کوره چیده و با برنامه انتخابی $T_۴C_۲$ خشک شدند. چون برنامه‌ای برای گونه صنوبر با ابعاد مقطع ۱۰×۱۰ سانتیمتر وجود نداشت، لذا از برنامه پیشنهادی برای گونه صنوبر با ابعاد مقطع ۷/۵ × ۷/۵ سانتیمتر که تغییراتی در آن ایجاد گردید استفاده شد. بعد از رسیدن نمونه‌ها به رطوبت‌های مورد نظر (۱۲،۲۰،۴۰ درصد)، نمونه‌ها در کیسه‌های پلی اتیلنی بسته بندی شدند و برای انجام عملیات اشباع به آزمایشگاه چوب دانشکده منابع طبیعی کرج منتقل گردیدند.

از هر قطعه ۱۰ سانتیمتری بریده شده از دو سر قطعه اصلی، چهار نمونه ۲×۲×۲ سانتیمتری تهیه شد. بعد از خشک کردن نمونه‌ها در آون، با استفاده از رابطه زیر وزن مخصوص خشک محاسبه گردید.

$$\text{وزن مخصوص خشک} = \frac{\text{وزن خشک}}{\text{حجم خشک}} \quad (۵)$$

نمونه‌های آزمونی با ماده حفاظتی سلکور[1] اشباع شدند. این نمک مخلوطی از سولفات مس به نسبت ۵۰ درصد، بیکرومات سدیم به نسبت ۴۸/۳ درصد و اسید کرمیک به نسبت ۱/۷ درصد می‌باشد. نمک سلکور مورد استفاده با غلظت ۳ درصد تهیه گردید.

برای اشباع نمونه‌ها از روش، روپینگ استفاده گردید. به علت ابعاد کوچک نمونه‌های اشباع، زمان فشار اصلی از سه ساعت به یک ساعت تنزل یافت و در مقدار فشار تغییری ایجاد نشد.

مقدار جذب محلول اشباع در هر نمونه اشباع شده با بیرون آوردن آنها از سیلندر اشباع و پاک‌کردن سطحشان از

[1] -اسیدکرمیک،بیکرومات سدیم و سولفات مس

مواد شیمیایی اضافی و وزن‌کردن آنها با ترازوی دیجیتالی با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید:

$$\text{مقدار جذب (درصد)} = \frac{\text{وزن اولیه} - \text{وزن نهایی}}{\text{وزن اولیه}} \times ۱۰۰ \quad (۶)$$

برای تثبیت مواد شیمیایی و مشخص شدن عمق نفوذ محلول در مقطع عرضی، نمونه‌ها به مدت ۱۴ روز در آزمایشگاه دسته‌بندی شدند. بعد از این مدت، هر نمونه را در جهت عمود بر الیاف در سه قسمت، برش داده و حداکثر عمق نفوذ در ۶ نقطه از مقطع عرضی با خط‌کش میلیمتری اندازه‌گیری گردید. سه قسمت برش داده‌شده در فاصله ۲۰ سانتیمتری از دو سر نمونه و قسمت میانی آن بود.

بررسی آماری نتایج مربوط به اثر رطوبت چوب روی مقدار جذب و عمق نفوذ محلول اشباع به وسیله آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از تجزیه واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفته و توسط آزمون دانکن، میانگین‌ها گروه‌بندی شدند.

نتایج

با توجه به اینکه شرایط هر سه درخت مورد آزمایش از نظر سنی، قطر برابر سینه، فاصله کاشت، شرایط خاک، آب و هوا، تابش نور خورشید و... کاملاً یکسان بودند، به این سبب هرسه درخت یکسان فرض شده، ولی چون این احتمال وجود داشت که چوب این درختان دارای تفاوت‌های ساختاری باشند، به مقایسه آماری وزن مخصوص خشک به عنوان مهم‌ترین عامل موثر در جذب محلول اشباع، نفوذپذیری و تخلخل پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد که وزن مخصوص خشک در بین درختان تفاوت آماری نداشته، هر سه درخت از نظر این عامل یکسان می‌باشند. با اثبات این موضوع و با فرض یکسان بودن کلیه درختان، در تمام آزمایش‌ها، درخت شماره یک برای رطوبت ۱۲درصد، درخت شماره دو برای رطوبت ۲۰ درصد و درخت شماره سه برای رطوبت ۴۰ درصد در نظر گرفته شدند. بنابراین در کلیه جداول از شماره درخت اجتناب گردیده و به جای آن رطوبت ۱۲، ۲۰ و۴۰ درصد قید شده‌اند.

اندازه‌گیری عمق نفوذ و مقدار جذب محلول اشباع از عمده ویژگی‌هایی به شمار می‌روند که در اغلب کارخانه‌های اشباع مبنای سنجش کیفیت چوب‌آلات برای اشباع قرارمی‌گیرند. همان‌طور که در جدول یک آمده است با افزایش رطوبت، مقدار جذب محلول اشباع به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد ودلیل این امر را می‌توان در این ویژگی دانست که با افزایش درصد رطوبت، واکشیدگی در سلول‌های چوبی به وجود آمده، در نتیجه حجم خلل و فرج چوب و یا به عبارت دیگر فضاهای خالی کاهش می‌یابد تا جائی که در رطوبت‌های بالاتر از نقطه اشباع الیاف به علت پرشدن بخشی از فضاهای خالی توسط آب، عمل جذب محدود می‌شود (نیکولاس و سو ۱۹۷۳، حسین‌زاده و نیستانی ۱۳۶۷).

ضمناً در هرسطح رطوبتی، افزایش ارتفاع بر مقدار جذب محلول اشباع می‌افزاید و از نظر آماری نیز این اختلاف در سطح اعتماد یک درصد در سه ارتفاع هر درخت و سه سطح رطوبتی کاملاً معنی دار است که از جدول (۱) مشخص است.

جدول ۱- مقایسه مقدار جذب ماده حفاظتی در سه سطح رطوبتی و سه ارتفاع نمونه‌برداری

ارتفاع / رطوبت(درصد)	۱	۲	۳
	جذب ماده حفاظتی (درصد)		
۱۲	۸۵/۷۵	۱۰۸/۲۵	۱۳۳/۵۰
۲۰	۶۰/۵۰	۷۱/۵۰	۸۵/۵۰
۴۰	۴۱/۷۵	۴۹/۶۷	۵۰/۷۵

در نمونه‌هایی که رطوبت به مقدار ۱۲ درصد کاهش می‌یابد، عمق نفوذ بیشتر می‌شود واین افزایش عمق نفوذ و به دنبال آن افزایش سطح پراکنش، با افزایش ارتفاع نیز افزایش می‌یابد، به طوری که در ارتفاع اول ۶/۵ سانتیمتر، ارتفاع دوم ۶/۶ سانتیمتر و در ارتفاع سوم ۷/۶ سانتیمتر است(جدول ۲).

جدول ۲- میانگین عمق نفوذ محلول اشباع در سه سطح رطوبتی و سه ارتفاع نمونه‌برداری.

ارتفاع / رطوبت(درصد)	۱	۲	۳
	حداکثر عمق نفوذ ماده حفاظتی (سانتیمتر)		
۱۲	۶/۵	۶/۶	۷/۶
۲۰	۴/۲	۴/۳	۴/۹
۴۰	۱/۴	۱/۷	۱/۸

علت افزایش عمق نفوذ در ارتفاعات بالاتر را می‌توان به کاهش مادهٔ چوبی در واحد حجم و کاهش مقدار درون چوب و مواد استخراجی، عدم وجود تیل و باز بودن آوندها و درصد بیشتر جوان چوب دانست.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها بیانگر آن است که بین نفوذ محلول اشباع در رطوبت‌های سه‌گانه و در ارتفاعات مختلف هر سطح رطوبتی در سطح اعتماد ۱ درصد اختلاف کاملاً معنی‌داری وجود دارد. همچنین اثر متقابل دو عامل رطوبت و ارتفاع نمونه‌برداری بر عمق نفوذ نیز در سطح اعتماد ۱ درصد کاملاً معنی دار می‌باشد. با افزایش ارتفاع در هر رطوبتی، عمق نفوذ افزایش می‌یابد و همچنین با افزایش رطوبت، عمق نفوذ و مقدار جذب محلول اشباع کاهش می‌یابد. مقدار جذب بیشتر نشان‌دهندهٔ افزایش عمق نفوذ است.

در بعضی از نمونه‌ها مشاهده شد که سطح اشباع دارای پراکنش یکسان نیست که این موضوع می‌تواند ناشی از وجود لکه‌های رطوبتی باشد که در بعضی از پهن‌برگان از جمله صنوبر دیده می‌شود (تسومیس، ۱۹۸۹).

رابطه بین وزن مخصوص و اشباع پذیری

اندازه‌گیری‌های وزن مخصوص خشک در ارتفاعات مختلف سه درخت قبل از عمل اشباع نشان می‌دهد که این عامل در سه درخت تقریباً یکسان بوده و به‌ترتیب افزایش ارتفاع مقدار آن برابر است با ۰/۳۷ ، ۰/۳۴ و ۰/۲۹ .

این اعداد در سطح اعتماد ۵ درصد هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری با هم ندارند ولی در هر درخت با افزایش ارتفاع در سطح اعتماد یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار می‌شوند. نتایج حاصل از اندازه‌گیری وزن مخصوص خشک بعد از عمل اشباع نشان می‌دهد که هر چقدر مقدار رطوبت نمونه‌ها بیشتر باشد به علت وجود رطوبت در دیواره و حفرات سلولی که مانع از جذب مناسب مواد حفاظتی می‌شوند، وزن مخصوص خشک چوب تیمار شده تغییر چندانی نمی‌کند که عامل رطوبت اثر بازدارنده‌ای در جذب مواد حفاظتی دارد (جدول ۳).

جدول ۳-وزن مخصوص خشک بعد از اشباع در سه سطح رطوبتی و سه ارتفاع نمونه‌برداری

ارتفاع / رطوبت(درصد)	۱	۲	۳
	وزن مخصوص خشک		
۱۲	۰/۴۰	۰/۳۶	۰/۳۳
۲۰	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۱
۴۰	۰/۳۷	۰/۳۵	۰/۳۱

در ارتفاع اول سه درخت که دارای وزن مخصوص بیشتری می‌باشند، مقدار جذب و نیز عمق نفوذ ماده حفاظتی کمتر از سایر قسمت‌ها است.

برای بررسی مقدار جذب و نفوذ ماده حفاظتی در نمونه‌ها، وزن مخصوص خشک قبل و بعد از عمل اشباع به روش آزمون مقایسه میانگین t ، مقایسه گردید و مشاهده شد که این عامل در سطح اعتماد ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌داری بوده و مقدار وزن مخصوص خشک بعد از اشباع بیشتر از قبل است، لذا می‌توان نتیجه گرفت که ماده حفاظتی به طور مناسب در بافت چوب نفوذ نموده و عمل اشباع علیرغم وجود رطوبت، موثر بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، متوسط جذب ماده حفاظتی در ارتفاعات مختلف درخت و در سه سطح رطوبتی از پایین به بالا زیاد می‌شود. مقدار جذب از جمله فاکتورهایی است که کیفیت یک قطعه چوب اشباع شده را مشخص می‌کند. با کاهش رطوبت و کاهش وزن مخصوص در هر قطعه چوب، مقدار جذب به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد.

عمق نفوذ نسبت به قطر نمونه، با توجه به مقدار جذب در نمونه‌هایی که از مقدار جذب بالاتری برخوردارند، افزایش یافته است، یعنی با افزایش ارتفاع در درخت و کاهش رطوبت، عمق نفوذ و سطح پراکنش بیشتر می‌شود. اندازه گیری وزن مخصوص خشک قبل و بعد از عمل اشباع نشان می‌دهد که با جذب ماده حفاظتی، مقدار وزن مخصوص در هر رطوبتی و در هر ارتفاعی افزایش می‌یابد و این افزایش به مقدار مادهٔ جذب شده بستگی دارد.

در بین سه سطح رطوبتی مورد مطالعه، بیشترین جذب ماده حفاظتی در سطح رطوبت ۱۲ درصد بوده است. رسانیدن رطوبت چوب صنوبر به این سطح قبل از عمل اشباع، کارایی عمل را بهتر می‌نماید. در صنعت می‌توان از رطوبت‌های زیر نقطهٔ اشباع الیاف استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

از زحمات آقایان حسن ناجی و مهندس بهبود محبی صمیمانه تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

منابع

۱- پارسا پژوه،داود.، مهدی فائزی‌پور و حمیدرضا تقی‌یاری، ۱۳۷۵. ترجمه، حفاظت صنعتی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، شماره۲۲۹۴، ص ۶۵۷.

۲- حسین زاده،عبدالرحمان. ،ف. نیستانی، ۱۳۶۷. تأثیر درصد رطوبت روی مقدار جذب و عمق نفوذ محلول اشباع درتراورس‌های چوبی اشباع شده، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۴۹.

3-Hedley, M.J.,et al.1995. Effect of Treatment Process on Performance of Copper- Chrome- Arsenate, 26th Annual Meeting of IRG/ WP, 1-7.

4-Hunt, G.M., Garratt,G.A, 1967. Wood Preservation, 3d ed. McGraw-Hill Book Co.

5-Maclean,J.D.1960. Preservation Treatment of Wood by Pressure Methods, Agr. Handbook, No.40. USDA.

6-Nicholas, D.D, Siaue,J.F.,1973. Factors Influencing the Treatability of Wood. In Wood Deterioration and its Prevention by Preservative Treatments vol.II. Preservatives and Preservative Systems, Syracuse Univ. press.

7- Tsumise,G. 1991. Science and Technology of Wood, Von Nostrand Reinhold.

An Investigation of Effects of Moisture Content and High of Tree on Degree and Depth of Penetration of Preservtive Celcure (A.C.C.) inPoplar Wood

H. R. Naji[1] D. Parsapajouh[2] A. N. Karimi[3]

Abstract

The objective in this study was to determine Celcure(A.C.C.) of 3% concentration retention and penetration in 150×10×10 cm specimens possessing moisture contents of 12, 20 and 40% and taken from the lower, middle and upper (below the crown) portion of poplar stem (*Populus nigra var.* horizontalis). Impregnation was performed using a modified Ruping Process in that the process was applied three times but the main pressure stage being reduced to one hour. The results are as follows:

Retention means at 12% moisture content were 85.75, 108.25, and 133.5% from collar to the crown, respectively. At 20% moisture content these values were 60.50, 71.50 and 85.5% while at 40% moisture content they were 41.35, 50.75 and 49.67%, respectively. Analysis of variance showed that there were a significant differences among retention means at different heights as well as different moisture contents at a 1% level of confidence.

Penetration increased with increase in retention as well as height. At 12% moisture content, maximum penetration depths were 6.5, 6.6 and 7.6 cm, at 20% moisture content: 4.2, 4.3 and 4.9 and at 40% moisture content: 1.4, 1.7 and 1.8 cm at the three above mentioned heights, respectively.

It was also found that dry density increased with retention of preservative at any moisture content as well as any height, this increase being dependent on the amount of retention. Analysis of variance showed that there was no significant difference between the dry densities at the three moisture contents but this was not the case for different heights. The cross sectional preservative distribution area wasn't uniform in most samples. This can be attributed to the presence of wet spots which counteracted the proper penetration of preservative.

Keywords: Treatability, Poplar, Celcure(A.C.C), Ruping Process.

[1] *-Senior Expert of Wood and Paper science and Technology and Scientific Member of Illam University.*
[2] *-Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran (E-mail: Parsa@nrf.ut.ac.ir)*
[3] *-Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran*