

## آبگریز کردن چوب صنوبر کبوده (*Populus alba*) با استفاده از امولسیون پارافین، کواترنری آمونیوم و نشاسته هیدراته

ایرج منصوریار<sup>۱\*</sup>، علی نقی کریمی مزرعه شاهی<sup>۲</sup>، قنبر ابراهیمی<sup>۳</sup>،

سید احمد میر شکرایی<sup>۳</sup> و سهراب رحیمی<sup>۴</sup>

\*- مسئول مکاتبات، کارشناس ارشد صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران پست الکترونیک: mansouryar@nrf.ut.ac.ir

۲- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- استاد گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه پیام نور، ایران

۴- کارشناس ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۸۸

### چکیده

پیشگیری از نوسان رطوبت چوب و افزایش ثبات ابعاد و ضد آب کردن آن بویژه در مصارف بیرونی موضوع مهمی است. به نحوی که در این پژوهش برای کنترل رطوبت و ضد آب کردن چوب صنوبر کبوده با اشباع آن توسط امولسیون ترکیبی با نسبت های وزنی مختلف پارافین (۰، ۳ و ۵ درصد)، کواترنری آمونیوم (۰، ۱/۵ و ۲/۵ درصد) و نشاسته هیدراته (۰، ۱، ۲ و ۳ درصد) استفاده شده و خواص فیزیکی شامل درصد جذب آب و خاصیت آبگریزی اندازه گیری شده است. نمونه های جور و سالم که مورد تیمار این امولسیون قرار نگرفته بودند به عنوان شاهد انتخاب شدند. نتایج نشان داده است که مقدار پارافین تاثیر معنی داری بر جذب آب و خاصیت آبگریزی داشته، به طوری که با افزایش مقدار پارافین این خواص بهبود یافته اند. به طور کلی نمونه های تیمار شده با پارافین، آبگریزی بیشتری نسبت به نمونه های شاهد داشته اند. خواص فیزیکی نمونه های تیمار شده با این محلول امولسیون، مورد بررسی قرار گرفت تا تاثیر این تیمار روی خواص فیزیکی آنها نسبت به شاهد تعیین شود. بنابراین محلول حاوی ۵ درصد پارافین، ۱/۵-۰ درصد کواترنری آمونیوم و ۱-۰ درصد نشاسته، در زمینه حفظ خواص فیزیکی تاثیر مطلوبی را داشته است.

واژه های کلیدی: پارافین، کواترنری آمونیوم، نشاسته هیدراته، آبگریز کردن، صنوبر.

### مقدمه

دارد (پارسا پژوه، د.، تقی یاره، ح.، ۱۳۷۵ و حسین زاده، ع.،

شیخ الاسلامی، م.، ۱۳۶۴).

در این میان، دوام و پایداری این چوب در فضای باز تحت شرایط جوی مختلف از جمله تر و خشک شدن های متوالی ناشی از آبیاری و بارندگی و تابش خورشید (اشعه فرا بنفش)، قابل اهمیت می باشد. راهکار

صنوبر یکی از گونه های تندرشد می باشد و مصارف

زیادی از جمله در پارک ها و فضای سبز شهری به عنوان حصار و تزئین و طراحی مدل های مختلف و پارتیشن بندی فضای سبز، آلاچیق های داخل پارک ها، فضاهای تفریحی، صندلی ها و نیمکت های پارکی و ...

تماس و کشش سطحی با استفاده از روش آنالیز شکل قطره<sup>۱</sup> و روش کروماتوگرافی نتیجه گرفت که در مقایسه با استفاده از چوب اندود نشده، زمان رسیدن به زاویه تماس یکسان کاهش می‌یابد. کروماتوگرافی نشان داد که ظرفیت مقاومت در برابر جذب آب در سطح چوب اندود شده افزایش یافته است. یانگ و همکاران (۲۰۰۷) اعلام کردند که استفاده همزمان از رزین فنل فرمالدهید و امولسیون پارافین خاصیت مقاومت در برابر آب چوب کاج جنوبی را افزایش می‌دهد.

اسچولتس (۲۰۰۷) در بررسی خود بر روی ضد آب کردن و پایداری ابعادی برون چوب کاج جنوبی تیمار شده با ماده محلول در آب اعلام نمود که این ماده (اسید آیتیک محلول در آب) در حد پارافین می‌تواند از واکنشیدگی چوب جلوگیری کند، همچنین این ماده خاصیت ضدآبی خوبی در محیط آزمایشگاه به چوب بخشیده و در فضای بیرونی نیز تا ۱۳ ماه کارایی خود را حفظ کرد.

### مواد و روشها

چوب استفاده شده در این پژوهش شامل گونه صنوبر از کلن کبوده (*Populus alba*) بوده که از ناحیه طالقان کرج قطع و پس از خشک شدن و رسیدن به رطوبت متوسط ۱۲ درصد استفاده شد. ابعاد نمونه‌های تهیه شده ۳۰×۲×۲ سانتی متر بود. به طوری که در این مطالعه نمونه‌ها به روش سلول پر تیمار شدند. به منظور تهیه امولسیون پارافین از پارافین جامد ساخت کشور چین استفاده گردید و با امولسی فایرهایی مانند نانیل فنول<sup>۶</sup> (نانیل فنل پلی اتیلن گلیکول اتر)، نانیل فنل ۴ و الکل

سازنده در افزایش دوام چوب گونه مذکور در مصارف ذکر شده با حذف خاصیت جذب و دفع رطوبت آن ممکن خواهد بود. چنانچه تدبیری به کار گرفته شود تا چوب ماسیو صنوبر با مواد آبگریزکننده فراوری و حذف یا کاهش خاصیت جذب و دفع رطوبت تغییر ابعاد چوب که گاهی اوقات در فضاهای باز مورد استفاده قرار می‌گیرد کنترل شود، موجب ثبات ابعاد و نیز افزایش دوام آن در مصارف در هوای آزاد خواهد شد.

استورم (۱۹۹۴) در اختراعی که در ایالات متحده آمریکا به ثبت رسانیده است اعلام کرد که با ترکیب محلولی با مقدار % ۲/۷۵-۱/۳ وزنی از ترکیبات کواترنری آمونیوم و حدود ۱ تا ۲ درصد وزنی از محلول نشاسته هیدراته و حدود % ۵-۲/۵ درصد وزنی امولسیون پارافین در آب و حدود % ۹۵-۹۰ درصد وزنی آب، ترکیبی را تولید کرده که خاصیت آبگریزی به چوب داده و پایداری ابعاد آن را افزایش می‌دهد. مورل و همکاران (۱۹۹۸) چوبهای سدر قرمز و دگلاس فر را با مواد محلول در حلال و محلول در آب پرداخت نمودند و ضد آب شدن را بعد از ۱۲، ۲۱ و ۳۹ ماه در سواحل دریای اراگون ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که مقاومت به آب نمونه‌ها تا ۱۲ ماه مناسب بوده اما در همه موارد نمونه‌ها بعد از ۲۱ ماه خاصیت ضدآبی خود را از دست می‌دهند. واشنگتن و همکاران (۲۰۰۱) چوب سوزنی برگ را با پلاسما تیمار کردند تا خواص ضد آب آن را بهبود بخشند، نتایج نشان داد که با اعمال تیمار مقاومت به آب چوب بهبود یافته اما آب را به صورت بخار جذب می‌کند. سانچز (۲۰۰۵) در یک بررسی بر روی سطوح حد فاصل بین بخار آب و سطح چوب اندود شده با پارافین دو فاکتور اصلی تاثیرگذار در ظرفیت مقاومت در برابر جذب آب، زاویه

1 Axisymmetric drop shape analysis

نمونه‌های شاهد بر مبنای نمونه‌های شاهد اندازه گیری شد (شکل ۱).

گونه‌های آزمون ضد آب طبق آیین نامه D4446 استاندارد ASTM به ابعاد  $254 \times 38 \times 6 \text{ mm}$  (طولی  $\times$  شعاعی  $\times$  مماسی) تهیه شدند [۱۰] و در اتاق کلیماتیزه قرار گرفتند تا رطوبت آن‌ها به ۱۲٪ رسید. نمونه‌های فوق طبق جدول‌های ۱ و ۲ نهایتاً با ۲۷ تیمار مختلف و با درصدهای وزنی مختلف تیمار گردید.

جدول ۱ - درصد وزنی تشکیل دهنده تیمارهای مختلف

پارافین (P)	کواترنری آمونیم (Q)	نشاسته هیدراته (S)	
۰	۰	۰	۱
۳	۱/۵	۱	۲
۵	۲/۵	۲	۳

جدول ۲ - ترکیب ۲۷ تیمار مورد آزمایش

$P_0 Q_0 S_0$	$P_3 Q_0 S_0$	$P_5 Q_0 S_0$
$P_0 Q_0 S_1$	$P_3 Q_0 S_1$	$P_5 Q_0 S_1$
$P_0 Q_0 S_2$	$P_3 Q_0 S_2$	$P_5 Q_0 S_2$
$P_0 Q_{1/5} S_0$	$P_3 Q_{1/5} S_0$	$P_5 Q_{1/5} S_0$
$P_0 Q_{1/5} S_1$	$P_3 Q_{1/5} S_1$	$P_5 Q_{1/5} S_1$
$P_0 Q_{1/5} S_2$	$P_3 Q_{1/5} S_2$	$P_5 Q_{1/5} S_2$
$P_0 Q_{2/5} S_0$	$P_3 Q_{2/5} S_0$	$P_5 Q_{2/5} S_0$
$P_0 Q_{2/5} S_1$	$P_3 Q_{2/5} S_1$	$P_5 Q_{2/5} S_1$
$P_0 Q_{2/5} S_2$	$P_3 Q_{2/5} S_2$	$P_5 Q_{2/5} S_2$

جدول فوق شامل ۲۷ تیمار بود که بر روی چوب صنوبر گونه کبوده (*Populus alba*) انجام شد. سه ماده پارافین، کواترنری آمونیم و نشاسته هیدراته در سه سطح وزنی مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۱).

اتوکسیله ۳ (لاریل الکل پلی اتیلن گلیکول اتر) و استفاده از همزن الکتریکی یازده هزار دور امولسیون پارافین تهیه و مورد استفاده قرار گرفت. کواترنری آمونیم مورد استفاده با نام شیمیایی بنزالکونیم کلراید ۵۰٪ بود که این ماده شیمیایی دارای مصارف گوناگون از جمله باکتری کش، ضد عفونی کننده، ویروس کش می باشد. نشاسته مورد استفاده هم از نوع نشاسته خشک خشتی یا کلوخه‌ای گندم بود که پس از هیدراته شدن مورد استفاده قرار گرفت. سیلندر اشباع سیلندری قابل حمل از جنس فولاد به ارتفاع ۳۴ سانتی متر و قطر دهانه ۱۵ سانتی متر بود که مجهز به شیر کنترل و تخلیه، میکرومتر فشارسنج در دامنه فشار ۱۰ بار و خلاء ۱- بار بود. تعداد ۴ نمونه چوب به ابعاد  $2 \times 2 \times 30$  سانتی متر به طور همزمان داخل سیلندر اشباع قرار داده شدند. پس از قرار دادن نمونه‌های چوب در داخل سیلندر و بستن درب سیلندر، اشباع نمونه‌ها مطابق با روش بتل (سلول پر) انجام شد.

خلاء مقدماتی تا ۰/۵۰- بار و مدت آن سی دقیقه بود و فشار ۸ بار به مدت دو ساعت خلاء نهایی ۰/۵۰- به مدت ده دقیقه انجام شد.

بنابراین آزمون‌های انجام شده شامل درصد جذب آب در ۲، ۲۴، و ۷۲ ساعت و آزمون ضد آب بوده است. از هر تیمار به تعداد ۴ عدد تحت آزمون‌های درصد جذب آب در مدت‌های یاد شده قرار گرفت. برای اندازه‌گیری خاصیت آبگریزی، دستگاه انبساط سنج طبق استاندارد ASTM-D4446-2002 ساخته شد (شکل ۱). این دستگاه شامل بدنه، میکرومتر اندازه گیری تغییر بعد، پیچ و مهره تثبیت کننده نمونه می باشد که طبق آیین نامه ASTM-D4446-2002 استاندارد ASTM نمونه‌های هر تیمار در آب مقطر قرار داده شدند و تغییر بعد مماسی آن‌ها و



شکل ۱- واکشیدگی سنج

ساعته اثر مستقل پارافین معنی دار بوده و اثر متقابل بین پارافین، کوآترنری؛ کوآترنری نشاسته؛ و پارافین، کوآترنری و نشاسته نیز معنی دار بوده‌اند.

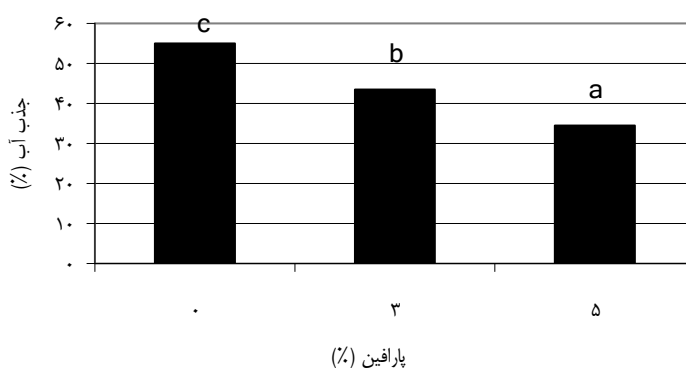
در اثر مستقل پارافین بر جذب آب دو ساعته کم‌ترین مقدار جذب آب (۳۴/۲۹ درصد) مربوط به نمونه‌های حاوی پنج درصد پارافین (گروه a) و بیشترین مقدار جذب آب (۵۵/۴۵) مربوط به نمونه‌های شاهد می‌باشد (گروه c) و نمونه‌های با سه درصد پارافین (۴۳/۴۶ درصد) جذب آب داشته است (شکل - ۲).

نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری، ویژگی‌های مختلف تخته‌ها براساس طرح کاملاً تصادفی در قالب آزمون فاکتوریل با استفاده از نرم‌افزار تجزیه و تحلیل آماری گردید. اثر مستقل و متقابل عوامل متغیر روی خواص نمونه‌ها با استفاده از تکنیک تجزیه واریانس با سطح اطمینان ۹۵٪ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و به منظور انتخاب بهترین تیمار گروه‌بندی میانگن‌ها با روش دانکن انجام شد.

### نتایج

#### جذب آب ۲ ساعته

براساس داده‌های به دست آمده در مورد جذب آب دو



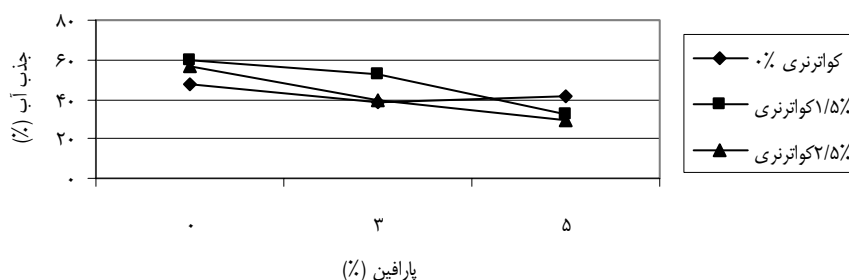
شکل ۲- اثر پارافین بر جذب آب ۲ ساعته

کواترنری و دو درصد نشاسته بوده و در گروه c قرار می گیرد (شکل-۴).

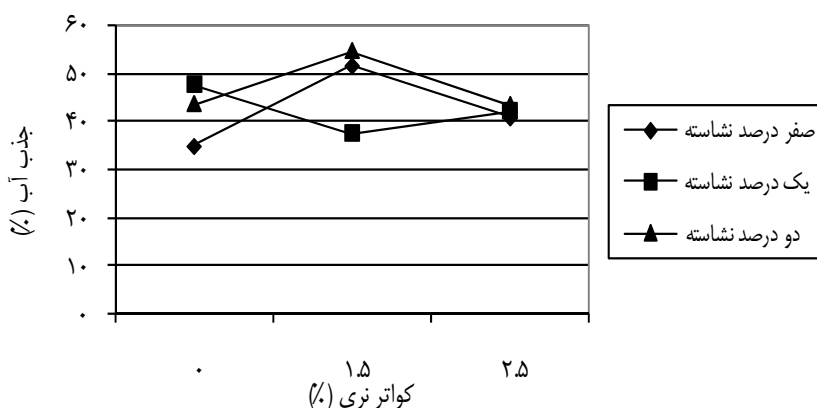
در مورد اثر متقابل پارافین، کواترنری و نشاسته بر روی جذب آب دو ساعته و معنی دار بودن، اثر فوق، کمترین مقدار جذب آب دو ساعته (۲۱/۶۲ درصد) مربوط به نمونه های با پنج درصد پارافین و صفر درصد کواترنری و صفر درصد نشاسته بوده (گروه a) که بیشترین مقدار جذب آب (۷۶/۶۲ درصد) مربوط به نمونه های داری صفر درصد پارافین. یک و نیم درصد کواترنری و صفر درصد نشاسته می باشد که در گروه j قرار دارد.

در مورد اثر متقابل پارافین و کواترنری کمترین جذب آب دو ساعته (۲۹/۶۸ درصد) مربوط به نمونه های با پنج درصد پارافین و دوو نیم درصد کواترنری می باشد (گروه a) و بیشترین جذب آب (۵۹/۷۶ درصد) در نمونه ها، با صفر درصد پارافین و یک و نیم درصد کواترنری مشاهده گردید (شکل-۳).

در مورد اثر متقابل کواترنری و نشاسته بر جذب آب ۲ ساعته، کمترین مقدار (۳۴/۹۸ درصد) مربوط به نمونه های با صفر درصد کواترنری و صفر درصد نشاسته بوده است (گروه a) و بیشترین مقدار جذب آب (۵۴/۷۹ درصد) اندازه گیری شد که در نمونه های با یک و نیم درصد



شکل ۳- اثر متقابل پارافین و کواترنری بر جذب آب ۲ ساعته

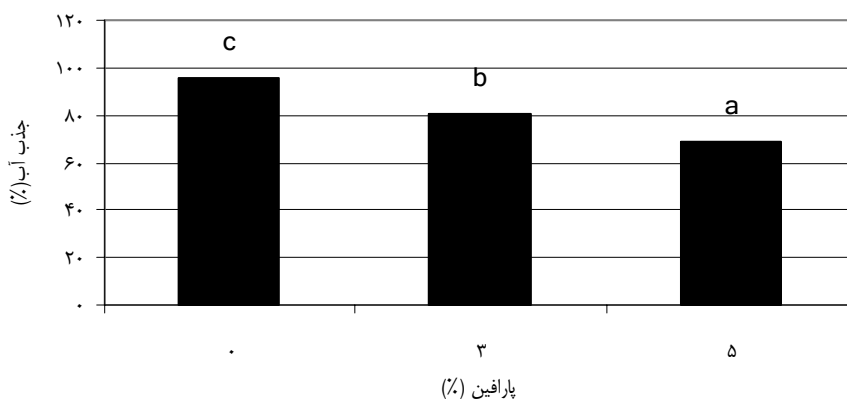


شکل ۴- اثر متقابل کواترنری و نشاسته بر جذب آب ۲ ساعته

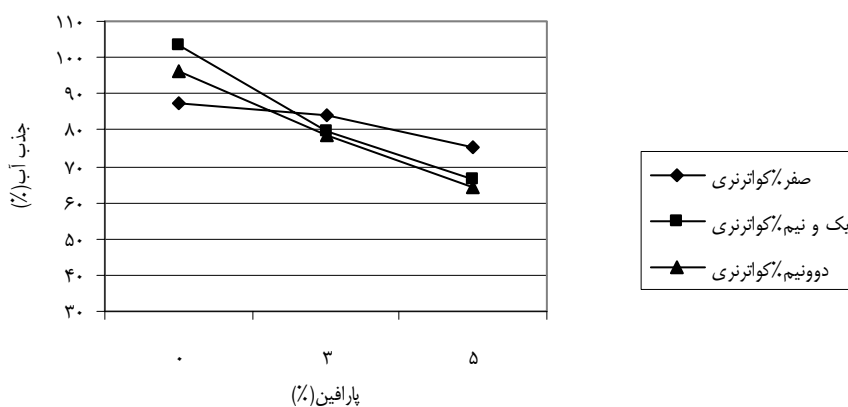
**جذب آب ۲۴ ساعته**

بر اساس بررسی‌های بعمل آمده اثر مستقل پارافین بر جذب آب ۲۴ ساعته و همچنین اثر متقابل پارافین، کواترنری و پارافین، نشاسته و پارافین، کواترنری و نشاسته معنی دار می‌باشد. در اثر مستقل پارافین کم‌ترین جذب آب ۲۴ ساعته (۶۴/۴۲ درصد) مربوط به نمونه‌های دارای پارافین ۵ درصد می‌باشد که در گروه a قرار می‌گیرد و بیشترین جذب آب (۹۶/۱۴ درصد) مربوط به نمونه‌های

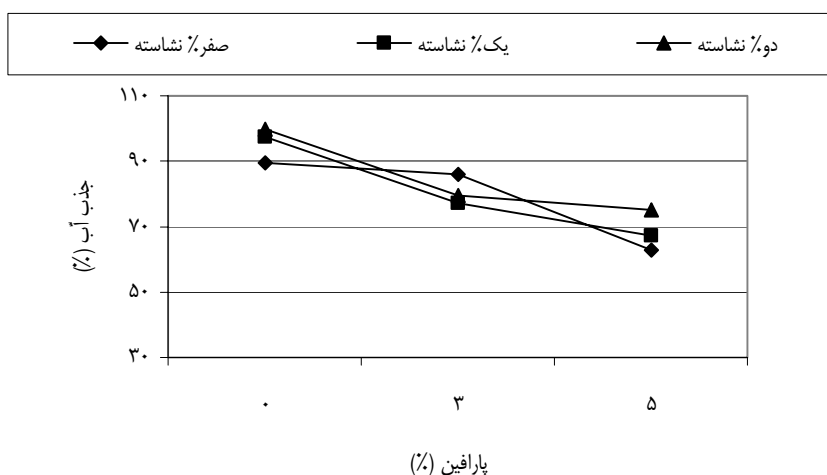
شاهد می‌باشد که صفر درصد پارافین داشته‌اند (شکل ۵). در اثر متقابل پارافین و کواترنری کم‌ترین مقدار جذب آب ۲۴ ساعته (۶۴/۰۶ درصد) مربوط به نمونه‌های دارای ۵ درصد پارافین و ۲/۵ درصد کواترنری می‌باشد (گروه a) و بیشترین مقدار جذب آب (۱۰۳/۲۳ درصد) مربوط به نمونه‌هایی می‌باشد که صفر درصد پارافین و ۱/۵ درصد کواترنری دارند (شکل ۶).



شکل ۵- اثر پارافین بر جذب آب ۲۴ ساعته



شکل ۶- اثر متقابل پارافین و کواترنری بر جذب آب ۲۴ ساعته



شکل ۷- اثر متقابل پارافین و نشاسته بر جذب آب ۲۴ ساعته

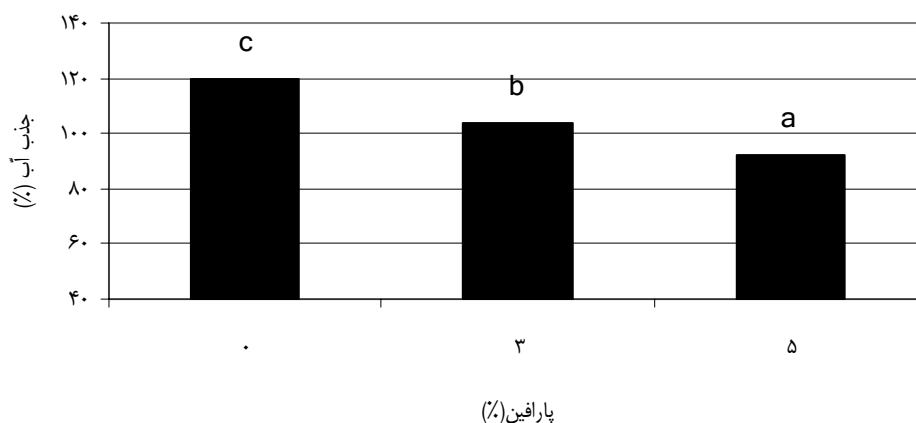
درصد کواترنری و صفر درصد نشاسته دارند (گروه g).

#### جذب آب ۷۲ ساعته

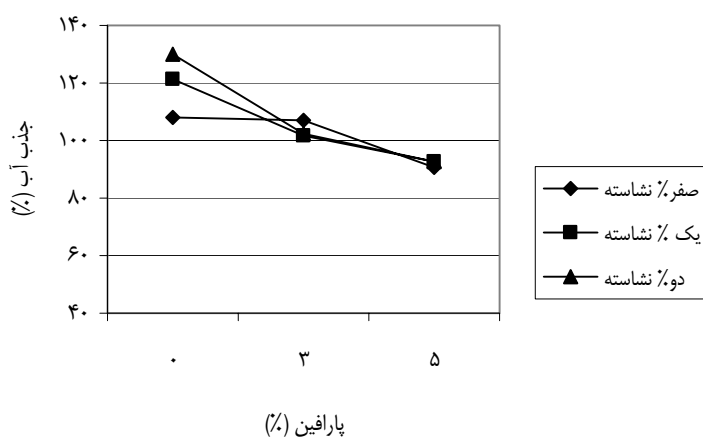
بررسی های انجام شده نشان داد که اثر مستقل پارافین و همچنین اثر متقابل پارافین، نشاسته و اثر متقابل پارافین کواترنری و نشاسته معنی دار بود. به طوری که در اثر مستقل پارافین کمترین جذب آب ۷۲ ساعته (۹۲/۰۴ درصد) مربوط به نمونه‌های با پنج درصد پارافین (گروه a) و بیشترین جذب آب (۱۲۰/۸۸ درصد) مربوط به نمونه‌های شاهد می‌باشد (شکل ۸).

در مورد اثر متقابل پارافین و نشاسته، کمترین مقدار جذب آب ۲۴ ساعته (۶۲/۹۵ درصد) مربوط به نمونه‌هایی است که دارای پنج درصد پارافین و صفر درصد نشاسته هستند (گروه a) و بیشترین مقدار جذب آب (۹۹/۸۷ درصد) مربوط به نمونه‌هایی است که دارای صفر درصد پارافین و دو درصد نشاسته می‌باشند (شکل ۷).

در مورد اثر متقابل پارافین، کواترنری و نشاسته کمترین جذب آب ۲۴ ساعته (۵۵/۶۷ درصد) مربوط به نمونه‌های با ۵ درصد پارافین، صفر درصد کواترنری و صفر درصد نشاسته می‌باشد (گروه a) و بیشترین مقدار جذب آب ۲۴ ساعته (۱۱۱/۶۸ درصد) مربوط به نمونه‌هایی است که صفر درصد پارافین و یک و نیم



شکل ۸-۱ اثر پارافین بر جذب آب ۷۲ ساعته



شکل ۹-۱ اثر متقابل پارافین و نشاسته بر جذب آب ۷۲ ساعته

درصد کواترنری آمونیوم و یک درصد نشاسته داشته‌اند (گروه a) و بیشترین جذب آب (۱۳۸/۴۵ درصد) مربوط به نمونه‌هایی است که صفر درصد پارافین، صفر درصد کواترنری و یک درصد نشاسته داشته‌اند (گروه g).

#### خاصیت ضدآبی (WR)

با مقایسه تغییر بعد مماسی نمونه‌های تیمار شده و شاهد بر مبنای نمونه‌های شاهد خاصیت ضد آبی

در مورد اثر متقابل پارافین و نشاسته کم‌ترین جذب آب ۷۲ ساعته (۹۰/۷۴ درصد) مربوط به پارافین ۵ درصد و نشاسته صفر درصد است (گروه a) و بیشترین جذب آب (۱۳۰/۱۲ درصد) مربوط به نمونه‌هایی که دارای صفر درصد پارافین و دو درصد نشاسته هستند (شکل ۹).

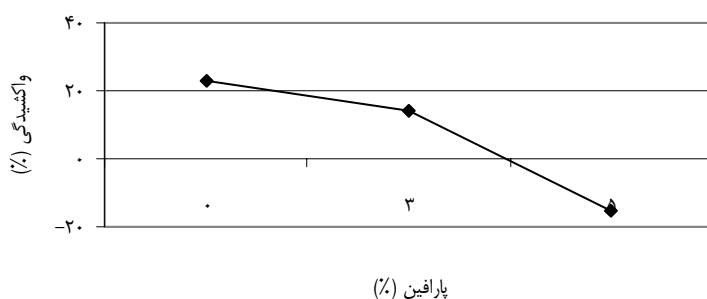
در مورد اثر متقابل پارافین، کواترنری آمونیوم و نشاسته کم‌ترین مقدار جذب آب ۷۲ ساعته (۸۲/۰۴ درصد) به نمونه‌هایی مربوط می‌شود که ۵ درصد پارافین و ۱/۵



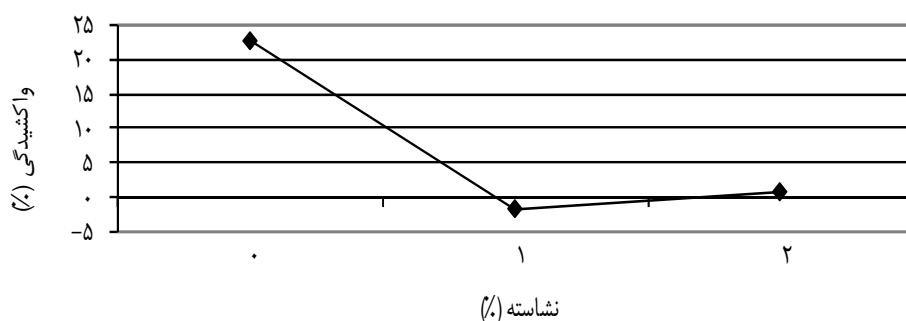
بررسی گردید (استاندارد ASTM - D4446). بررسی ها نشان داد که اثر مستقل پارافین و نشاسته و همچنین اثر متقابل پارافین نشاسته و اثر متقابل پارافین کواترنری آمونیوم و نشاسته بر خاصیت ضدآبی معنی دار بوده است. به طوری که پارافین و نشاسته هر دو نقش مثبت در ضد واکشیدگی و ضدآبی داشته اند.

در اثر مستقل پارافین، کم ترین مقدار واکشیدگی (۱۵/۳۴٪) نسبت به نمونه شاهد مربوط به نمونه های با پنج درصد پارافین (گروه a) می باشد و بیشترین مقدار واکشیدگی (۲۲/۷۴ درصد) مربوط به نمونه شاهد (گروه c) است. تیمارهای دارای سه درصد پارافین دارای واکشیدگی (۱۴/۱۰ درصد) بوده که در گروه b قرار دارند (شکل ۱۰).

بررسی اثر مستقل پارافین بر خاصیت ضد آبی



شکل ۱۰- اثر مستقل پارافین بر خاصیت ضد آبی



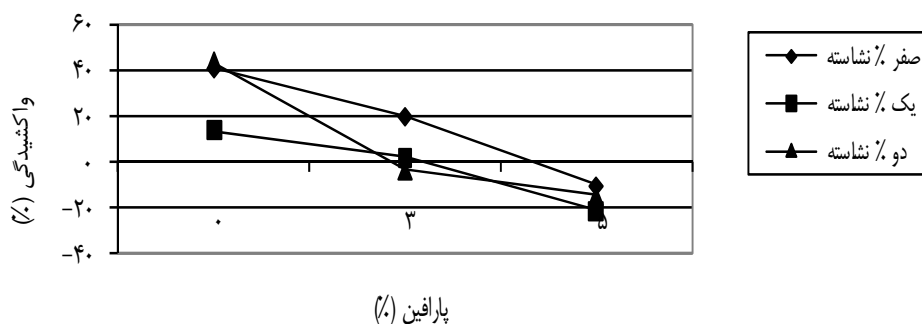
شکل ۱۱. اثر مستقل نشاسته بر خاصیت ضد آبی

در بررسی اثر مستقل نشاسته، کم ترین مقدار ضد واکشیدگی (۱/۸۴- درصد) مربوط به نمونه های با یک درصد نشاسته بوده که با تیمارهای دارای دو درصد نشاسته تفاوت معنی داری نداشته و در یک گروه قرار می گیرند (گروه a) و بیشترین مقدار واکشیدگی، ۲۲/۷۱ درصد می باشد که مربوط به نمونه شاهد (گروه c) است. تیمارهای دارای سه درصد پارافین و یک درصد نشاسته بوده اند (گروه a) و در گروه b قرار دارند (شکل ۱۱).

در بررسی اثر مستقل نشاسته، کم ترین مقدار ضد واکشیدگی (۱/۸۴- درصد) مربوط به نمونه های با یک درصد نشاسته بوده که با تیمارهای دارای دو درصد نشاسته تفاوت معنی داری نداشته و در یک گروه قرار می گیرند (گروه a) و بیشترین مقدار واکشیدگی، ۲۲/۷۱ درصد می باشد که مربوط به نمونه شاهد (گروه c) است. تیمارهای دارای سه درصد پارافین و یک درصد نشاسته بوده اند (گروه a) و در گروه b قرار دارند (شکل ۱۱).

بوده و با نمونه های شاهد تفاوت معنی دار نداشته و در یک گروه می باشد (شکل ۱۲).

بیشترین مقدار واکشیدگی (۴۳/۷۸ درصد) مربوط به نمونه های دارای صفر درصد پارافین و دو درصد نشاسته



شکل ۱۲. اثر متقابل پارافین و نشاسته بر خاصیت ضد آبی

اثر متقابل پارافین و نشاسته هم بدلیل مهار گروه های هیدروکسیل توسط ذرات ریز پارافین و همچنین پر کردن آوند ها و حفرات چوب توسط نشاسته هیدراته غیر آبدوست خواص جذب آب و ضد آبی بهبود یافته است. در ترکیب سه گانه پارافین، کواترنری آمونیوم و نشاسته هیدراته نقش کواترنری آمونیوم پخش کردن ذرات پارافین امولسیون و همچنین ایجاد پیوند ضعیف الکتروالانسی با چوب می باشد. در نهایت ترکیب سه تایی زیر بهترین نتیجه را داده است که استورم [۱۹۹۴] هم به نتیجه مشابهی رسید. ترکیبی که برای خواص فیزیکی فوق می توان پیشنهاد کرد پنج درصد پارافین صفر تا ۱/۵ درصد کواترنری و صفر تا یک درصد نشاسته هیدراته می باشد.

### منابع مورد استفاده

- پارسا پزوه، د.، تقی یاره، ح.، ۱۳۷۵. حفاظت صنعتی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۶۵۷ صفحه.
- حسین زاده، ع.، شیخ الاسلامی، م.، ۱۳۶۴. بررسی کیفیت چوب کلن های موفق صنوبر در آذربایجان، نشریه شماره ۴۲،

در اثر متقابل پارافین کواترنری و نشاسته کم ترین واکشیدگی (۳۴/۷۴- درصد) یا بیشترین خاصیت ضد آبی مربوط به نمونه هایی است که دارای پنج درصد پارافین، یک و نیم درصد کواترنری و یک درصد نشاسته می باشد (گروه a) و بیشترین مقدار واکشیدگی (۴۳/۷۳ درصد) یا کم ترین مقدار ضد آبی مربوط به نمونه با صفر درصد پارافین، دو و نیم درصد کواترنری و صفر درصد نشاسته می باشد (گروه j).

### بحث و نتیجه گیری

اثر مستقل پارافین بر خاصیت جذب آب به دلیل پوشاندگی سطح الیاف و بافت چوب و همچنین مهار شدن گروه های هیدروکسیل چوب کاهنده بوده به طوری که پارافین باعث کاهش جذب آب شده است. همچنین پارافین به طور مستقل بر روی خاصیت ضد آبی تأثیر مثبت داشته و نمونه های تیمار شده با پارافین مقاومت بیشتری از نظر ضد آبی نسبت به نمونه های شاهد داشته اند. سانچز [۲۰۰۷] نیز به نتیجه مشابهی دست یافت. در مورد

- dimensional stability of southern pine sapwood treated with a waterborne water repellent made from resin acids. *Holzforschung*, 1 (3): 317-322.
- Sturm, J. C., 1994. Method of waterproof wood and associated composition. United states patent 5968284.
- Washington, L., Esteves, M., 2001. Solid softwood coated with plasma-polymer for water repellence. *Trabalhador Sao-carlense*.
- Yang, zh, Juwan, J., 2007. Effects of resin and wax on the water uptake behavior of wood strands. *Wood and Fiber Science*, 39( 2): 271-278.
- انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل ها مراتع، تهران، ۲۳ صفحه.
- American society for testing & materials. A.S.T.M. Philadelphia, 1994 (&2002).
- Morrell, J. J., 1988. Exposure of creosoted Douglas Fir panels in Oregon coastal waters: A preliminary report. *Forest products*, 38(5):25-30.
- Sanchez, C., 2005. Study on the effect of raw material composition on water-repellent capacity of paraffin wax emulsions on wood, *journal of Dispersion Science and Technology*, 26( 1): 9-18.
- Schultz, TP., Nicholas, DD., Ingram LL. 2007, Laboratory and outdoor water repellency and

Archive of SID

## Water repelling potential of *Populus alba* by emulsion of paraffin, quaternary ammonium and hydrated starch

Mansouryar, I.<sup>1\*</sup>, Ebrahimi, G.<sup>2</sup>, Karimi, A.N.<sup>2</sup>, Mirshokraie, S.A.<sup>3</sup>  
and Rahimi, S.<sup>4</sup>

1\*- Corresponding author, M.Sc, Wood and Paper Science & Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email: iman.ak2010@gmail.com

2-Professor., Natural Resources Faculty of Tehran University

3-Professor., Chemistry Department, Payamenoor University, Iran

4- M.S., Dept. of Wood and Paper Science & Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

Received: Aug. 2009 Accepted: April, 2010

### Abstract

The water repellency and dimensional stabilization of wood species are important for outdoor uses. In this study, the water absorption and water repelling of poplar wood (*Populus alba*) by emulsion of paraffin, Quaternary ammonium and starch, were investigated. Paraffin in three levels of 0%, 3%, 5%, Quaternary ammonium in three levels of 0%, 1.5%, 2.5% as well as starch in three levels of 0%, 1% and 2% (by weight) were selected as variables. A set of matched specimens were set aside as control, for making comparison. Results showed that the amount of paraffin had a significant positive effect on water absorption and water repellency that is increasing paraffin would improve these properties. Furthermore, specimens treated with paraffin had better water repellency than control samples. Based on the results, it is claimed that the treatment of 5% paraffin, 0-1.5% Quaternary ammonium and 0-1% starch will provide optimal water absorption and water repellency in treated specimen without any damage to other physical properties.

**Keywords:** Paraffin, quaternary ammonium, starch, water repelling, poplar wood