بررسی اثر ماده کند سوز کننده (اسید بوریک – بوراکس) و ماده تقویت کننده ایزوسیانات بر جذب آب و واکشیدگی ضخامت تخته لایه

مجتبی سلطانی[1]، کاظم شاکری کبریا[2]، وحید تذکر رضایی[3]

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی رفتار تخته لایه کندسوز شده به وسیله مخلوط مواد اسید بوریک- بوراکس و ماده تقویت کننده ایزوسیانات در برابر رطوبت انجام پذیرفت. در این راستا لایه‌های صنعتی چوب راش (***Fagus oreintalis***) به ضخامت۲/۲ میلی متر تهیه و با ماده کندسوز کننده اسید بوریک _ بوراکس به نسبت ۵۰ : ۵۰ و در دو غلظت ۳ و٦ درصد تیمار گردید. از لایه‌های تیمار شده تخته سه لایه تهیه گردید. لایه‌های مذکور به وسیله چسب اوره فرم آلدهید تقویت شده با ماده ایزوسیانات (در ٤ سطح تیمار ۰٪ و ۲٪ و ۵٪ و ۱۰٪) چسبانده شدند. پس از متعادل سازی از تخته لایه‌های آزمونی، نمونه‌های آزمونی تهیه و آزمون‌های جذب آب و واکشیدگی ضخامت در زمان‌های ماندگاری ۲ و ٢٤ ساعت اندازه گیری گردید.

نتایج نشان دادند که تیمار کند سوز کننده اسید بوریک – بوراکس باعث افزایش جذب آب و واکشیدگی ضخامت تخته لایه گردیده است، اما افزایش ماده ایزوسیانات باعث بهبود در فاکتور جذب آب و واکشیدگی ضخامت تخته لایه کندسوز شده گردید.

واژه های کلیدی: تخته لایه، ماده کندسوزکننده ، اسید بوریک، بوراکس، ایزوسیانات

۱- عضو هیات علمی گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس،
soltani_iau @ yahoo.com
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس
۳- عضو هیات علمی گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

مقدمه

پیشرفت و توسعه تکنولوژی در صنایع و با مدیریت صحیح و اعمال دانش جدید در فرآیندهای صنایع چوب، قادر به استفاده بهینه و بهتر از ساخت محصولاتی با ویژگی‌های دقیق مهندسی شده‌اند که محصولات لایه‌ای چوب نظیر تخته لایه‌ها از آن جمله هستند، به‌طوری‌که با استفاده از تکنولوژی لایه‌ای کردن امکان دستیابی به ارزش افزوده زیادتر و بکارگیری ماده اولیه نامرغوب‌تر در ساخت محصولات جدید امکان‌پذیر شده است.

در میان عوامل مخرب فیزیکی چوب و فرآورده‌های مرکب آن، آتش در صدر اهمیت قرار دارد. در مقایسه با سایر مواد و مصالح، چوب و فرآورده‌های مرکب آن از قابلیت اشتعال بالاتری برخوردارند و این عامل در بسیاری از موارد، مصرف چوب را محدود می‌کند[۱]. بدین منظور چوب و فرآورده‌های مرکب آن با استفاده از مواد کندسوزکننده[1]به تراز ایمنی مورد مصرف رسانیده می‌شود. کندسوزکردن مواد آتش‌گیر عملی است که از طریق آن عناصر تشکیل‌دهنده آنها را از تماس با اکسیژن هوا مصون داشته و یا انتقال حرارت را کند می‌کند در نهایت آستانه آتش‌گیری (شعله‌وری) آنها را به تأخیر می‌اندازد. این موارد می‌تواند به طور عمقی یا سطحی و با استفاده از مواد شیمیایی مختلف انجام گیرد[۱]. نمک‌های غیر آلی، رایج‌ترین کاهش دهنده اشتعال برای محصولات چوبی است و ویژگی-های آنها به مدت بیش از ۵۰ سال است که شناخته شده‌است، این نمک‌ها عبارتند از: فسفات مونو آمونیوم[۲] و دی آمونیوم[۳]، سولفات آمونیوم[٤]، مخلوط مونو آمونیوم فسفات با بوراکس[٥] و اسیدبوریک و بوراکس[٦] این مواد شیمیایی طبق فرمول‌هایی با هم ترکیب می‌شوند تا عملکرد را در برابر آتش‌سوزی بهبود دهند، اما میزان جذب رطوبت، دوام طبیعی، قابلیت تراش، ویژگی‌های مکانیکی، کیفیت سطح، قابلیت چسبندگی و رنگ‌پذیری در مواد مختلف متفاوت می‌باشد [۲]. بوراکس ماده تمیزکننده‌ی خانگی مهمی است که از این ماده به عنوان یک ضدعفونی کننده مواد غذایی استفاده شده و یک ماده شیمیایی است که به عنوان یک ماده نگهدارنده در سالیان گذشته در صنایع غذایی استفاده می‌شده است و در حال حاضر نیز استفاده از آن در مواد غذایی به وسیله سازمان بهداشت جهانی مجاز اعلام گردیده است. در فرآیند کندسوز کردن چوب، اسید بوریک و بوراکس که جزء مواد غیر آلی می‌باشند به‌طور سطحی یا به وسیله روش‌های تحت فشار و به همراه مواد شیمیایی مختلف استفاده می‌گردند [3].

در استفاده از رزین‌های حاوی فرمالدهید حتی بعد از گیرایی رزین، فرمالدهید در محیط آزاد می‌شود که از نظر زیست محیطی بسیار مضر و خطرناک می‌باشد. برای واکنش بهتر بین رزین و جلوگیری از گسترش نشر فرم آلدهید آزاد، و همچنین جهت تقویت ویژگی‌های کاربردی چوب و مواد مرکب، از مواد شیمیایی تقویت

[1]- Fire retardants

[2] Mono ammonium phosphate
[3] diammonium phosphate
[4] Ammonium sulphate
[5] - mixture of monoammonium phosphate and borax
[6] - acid boric and borax

کننده استفاده می‌شود. در این رابطه رزین‌های دو عاملی (دی ایزوسیانات) در صنایع چوب بیشتر استفاده می‌شود. ایزوسیانات از جمله رزین‌هایی است که امروزه به‌عنوان چسب در ساخت فرآورده‌های مرکب چوبی جایگاه ویژه‌ای یافته است. به خاطر جایگزین شدن گروه‌های هیدروکسیل چوب با گروه‌های شیمیایی دیگر در هنگام تیمارهای شیمیایی مختلف، در صورت داشتن دو گروه ایزوسیانات در رزین درصد انجام واکنش بین رزین و چوب تیمار شده بالا رفته و امکان ایجاد اتصال زیادتر می‌شود [٤ و ٥].با توجه به این که این چسب قادر است هم با سلولز و هم با لیگنین اتصال برقرار کند،از این رو بسیار مقاوم می‌باشد. این چسب به صورت محلول مورد استفاده قرار می‌گیرد . همچنین باید توجه داشت که مواد استخراجی چوب نیز مانع چسبندگی این چسب برخلاف سایر چسب‌ها نمی‌شود. اخیراً از ایزوسیانات با فعالیت زیاد جهت اصلاح رزین اوره فرمالدئید استفاده شده است.به کارگیری رزین‌های اصلاح شده با ایزوسیانات در ساخت پانل چوبی باعث بهبود خواص مقاومتی پانل‌ها شده است[٤].

طارمیان و همکاران در تحقیقات مختلف به بررسی ویژگی‌های کیفی تخته لایه و تخته خرده چوب ساخته شده با چسب ایزوسیانات پرداختند. ایشان نتیجه گرفتند که با افزایش مقدار چسب ایزوسیانات از ٣٪ به ٤٪، کلیه خواص فیزیکی و مکانیکی نمونه‌های آزمونی بهبود می‌یابد [٦] .

تحقیقاتی در راستای اصلاح و بهبود مقاومت به آب تخته چند لایه توسط چسب اوره فرمالدئید (UF) به همراه چسب ایزوسیانات (١٥٪ MDI و ٨٥٪ UF) انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که بهبود مقاومت برشی در سطح اتصال تخته‌ها و اتصال چسب در تخته‌های ساخته شده با چسب اصلاح شده، به واسطه‌ی ایجاد پلیمر سخت‌تر در ترکیب و نفوذ بهتر چسب و توزیع یکنواخت‌تر آن می‌باشد [٧]. همچنین تحقیقات حاکی از آن است که اصلاح چسب اوره فرم آلدهید با استفاده از ماده ایزوسیانات (به عنوان تقویت کننده خواص فیزیکی) اثرات مطلوبی بر ویژگی‌های تخته و مقاومت به آتش از خود نشان داده است [٧].

تحقیق پیش رو تلاش دارد تا با استفاده از ماده ایزوسیانات نسبت به اصلاح رفتار های تخته لایه کندسوز شده در برابر رطوبت اقدام نماید.

مواد و روش‌ها :

در این پژوهش لایه‌های چوب راش (*Fagus orientalis* lipsky) به ضخامت ٢/٢mm از کارخانه نکاچوب تهیه و به نمونه‌های آزمونی با ابعاد ٤٠٠×٤٠٠mm بریده شدند. لایه‌های مزبور در آون در دمای ٢±١٠٣درجه سانتیگراد به مدت ٢٤ ساعت قرار گرفتند تا وزن خشک لایه‌ها به کمک ترازوی دقیق (با دقت ٠/٠٢ گرم) اندازه‌گیری شود. تعداد نمونه‌ها (لایه‌های راش) با توجه به طرح آماری ٩٦ عدد در نظر گرفته شد. نمونه‌های مورد نیاز انجام آزمون های فیزیکی مطابق با طرح آماری و با احتساب نمونه های شاهد ١٤٤ عدد و مطابق استاندارد مربوط به هر آزمایش تهیه گردید.

تیمار کندسوزکننده :

مواد کندسوزکننده این تحقیق شامل اسیدبوریک با فرمول شیمیائی H_3BO_3 و بوراکس با فرمول شیمیائی $Na_2B_4O_7 \times 10\ H_2O$ که جزء مواد غیر آلی بوده و از نوع مواد پودر معدنی تیمار کننده می باشند. در این تحقیق برای اشباع نمونه‌ها از روش غوطه-وری و در دو سطح تیمار ٣ ٪ و ٦ ٪ اسیدبوریک و بوراکس، با غلظت ٥٠:٥٠ انجام گرفته و نمونه‌های آزمونی بعد از شماره‌گذاری داخل مخزن اشباع مخصوص با قابلیت تنظیم دمای محلول استفاده گردید (جدول١).

جدول١- ترکیب مواد کندسوز کننده

تیمار	نام مواد	درصد مواد	غلظت مواد	درجه حرارت	مدت زمان (دقیقه)
١	اسید بوریک - بوراکس	٪٣	٥٠:٥٠	٦٠ċ	٦٠
٢	اسید بوریک- بوراکس	٪٦	٥٠:٥٠	٦٠ċ	٦٠

آماده سازی چسب و ساخت تخته‌لایه :

قبل از ساخت تخته‌های آزمونی، لایه‌ها به منظور متعادل‌سازی به مدت ٢ هفته (١٤روز) در هوای آزاد قرار گرفتند تا به رطوبت مطلوب زمان ساخت (٢± ٨٪) برسند. برای ساخت تخته‌های آزمونی، از لایه‌های تیمار شده با استفاده از چسب اوره فرم‌آلدهید اصلاح شده با ماده ایزوسیانات، تخته سه‌لائی تهیه گردید. با توجه به جدول ٢، چسب اوره فرم‌آلدهید صنعتی با غلظت ٦٠ ٪ تهیه و با چسب ایزوسیانات مخلوط گردید (در٤ سطح اختلاط ٠ درصد ،٢درصد ،٥ و١٠ درصد بر اساس وزن خشک چسب).

جدول٢- ترکیب چسب

سطوح تیمار	١	٢	٣	٤
اوره فرم آلدهید	٪ ١٠٠	٪ ٩٨	٪ ٩٥	٪ ٩٠
ایزوسیانات	٪ ٠	٪ ٢	٪ ٥	٪ ١٠

تخته‌های آزمونی با مقدار ٢٥٠ گرم برای هر متر مربع، سفت کننده (کلرید آمونیوم) به مقدار ٢٪ و آرد گندم (پر کننده) به مقدار ٣٠٪ بر اساس وزن خشک چسب، و در شرایط ساخت فشار پرس ٢٥ بار، دمای پرس ١٢٠ درجه سانتیگراد و زمان پرس ١٠ دقیقه که در این پژوهش به عنوان عوامل ثابت در نظر گرفته شد، ساخته شدند.

اندازه گیری خواص فیزیکی تخته لایه‌ها :

بر اساس استاندارد EN -۳۱۷-۳، نمونه‌های واکشیدگی ضخامت و جذب آب به ابعاد ۵۰×۵۰ میلی‌متر تهیه شدند و بر روی سطح هر نمونه قطرهای آنها رسم و محل برخورد به عنوان نقطه اندازه گیری ضخامت در نظر گرفته شد. قبل از غوطه‌وری نمونه‌ها در آب، ضخامت آنها توسط کولیس با دقت ۰/۰۲ میلی‌متر اندازه گیری شد. سپس نمونه‌ها در یک ظرف حاوی آب مقطر با دمای ۲۱ درجه سانتی گراد و با pH خنثی برابر ۷ طوری قرار داده شدند که تقریباً ۲ سانتی متر زیر آب قرار گیرند. نمونه ها در دوره‌های زمانی ۲ و ۲٤ ساعت از آب خارج گردیده و پس از اندازه-گیری، با استفاده از روابط ۱ و۲ ، میزان واکشیدگی ضخامت و جذب آب نمونه‌ها از رابطه زیر محاسبه گردید.

رابطه ۱:

$$WA = (W2-W1)/W1 \times 100$$

WA= درصد جذب آب (٪)

W1= وزن خشک نمونه تیمار نشده (g)

W2= وزن نمونه پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه وری (g)

رابطه ۲

$$TS = (T2-T1)/T1 \times 100$$

TS= درصد واکشیدگی ضخامت (٪)

T1= ضخامت نمونه در رطوبت صفر درصد (mm)

T2= ضخامت پس از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه وری (mm)

طرح آماری:

اثر مستقل و متقابل متغیرهای مورد مطالعه بر جذب آب و واکشیدگی ضخامت، با استفاده از تجزیه واریانس و آزمون به روش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد .

نتایج

در جدول ۳، تجزیه واریانس و جدول دانکن اثر مستقل ماده کند سوز کننده اسید بوریک و بوراکس، اثر مستقل ماده تقویت کننده ایزوسیانات و اثر متقابل تیمارها بر جذب آب و واکشیدگی ضخامت پس از ۲ ساعت و ۲٤ ساعت غوطه‌وری در آب مشاهده می گردد.

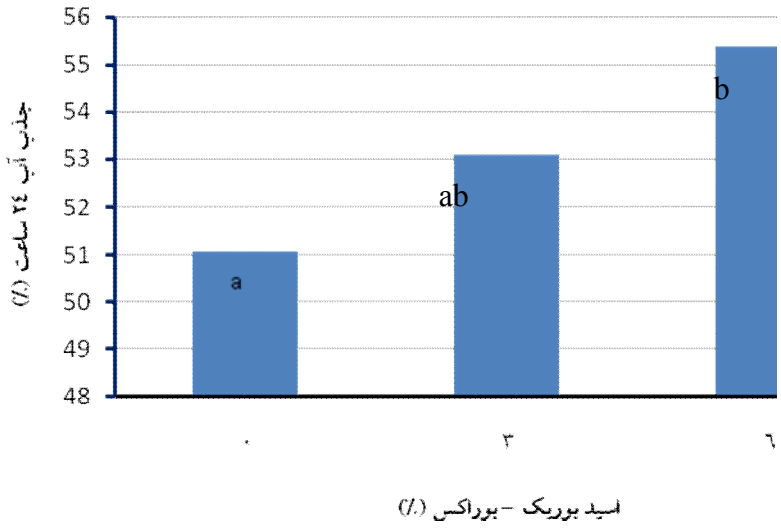
جدول ٣- خلاصه تجزیه واریانس مقادیر جذب آب، واکشیدگی ضخامت تخته لایهٔ های تیمار شده

تیمار	سطح معنی داری			گروه بندی دانکن						
				کند سوز کننده (٪)			ایزوسیانات(٪)			
	کند سوز کننده	ایزوسیانات	اثر متقابل	١	٢	٣	١	٢	٣	٤
جذب آب ٢ ساعت	ns .340	* .012	* .024	٦-٣-٠	-	-	١٠ - ٥	٢ - ٠	-	-
جذب آب ٢٤ ساعت	* .014	ns .178	ns .491	٦-٣	٣-٠	-	١٠-٥-٢-٠	-	-	-
واکشیدگی ضخامت ٢ساعت	* .060	* .004	ns .484	٣ - ٠	٦ - ٠	-	٥	١٠-٢-٠	-	-
واکشیدگی ضخامت ٢٤ ساعت	.187 ns	* .002	ns .225	٦-٣-٠	-	-	٥	١٠-٢-٠	-	-

١- * سطح اعتماد آماری بیش از٩٥ درصد ٢- ns معنی دار نیست ٣- طبقه بندی دانکن از کم‌ترین به بیشترین به ترتیب به ترتیب ١،٢ و٣ می باشد.

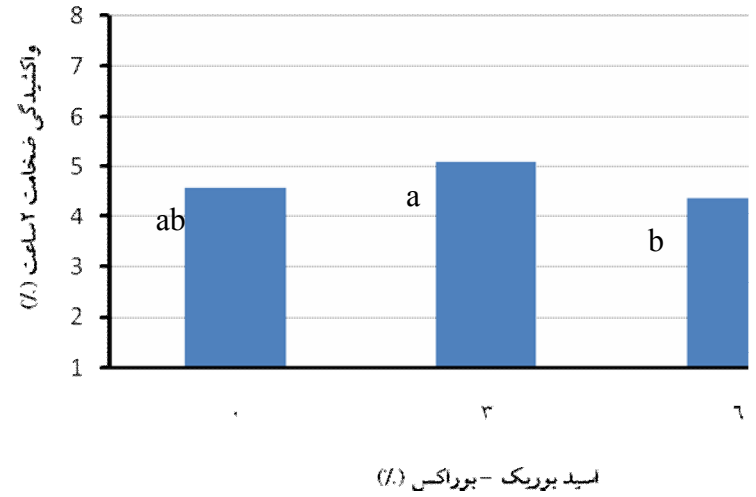
١- اثر مستقل ماده کندسوز کننده بر جذب آب و واکشیدگی ضخامت:

تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از اندازه‌گیری فاکتورهای مذکور مبین تاثیر تیمار کندسوزکننده بر فاکتورهای جذب آب ٢٤ ساعت و واکشیدگی ضخامت ٢ ساعت تخته لایه کندسوز شده می-باشد ، به نحوی که بر اثر تیمار کندسوزکننده اسید بوریک و بوراکس تاثیر معنی‌داری در سطح اعتماد ٩٥ ٪ در این فاکتورها مشاهده می‌گردد. بر اساس گروه بندی میانگین‌ها به روش دانکن مشخص گردید ، تخته‌ها ازنظر تاثیر شدت تیمار کندسوزکننده بر جذب آب ٢٤ ساعت در ٢ گروه قرار می‌گیرند. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد، نمونه‌های شاهد و تیمار شده در سطح ٣٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشته، واجد کمترین مقدار جذب آب می باشند. این در حالی است که نمونه‌های تیمار شده در سطح ٦٪ درصد بیشترین مقدار جذب آب را دارا می باشند. در شکل١- افزاینده بودن روند افزایشی تغییرات جذب آب با افزایش میزان ماده کندسوزکننده مشاهده می‌گردد.



شکل ۱ تاثیر مستقل ماده کندسوزکننده بر جذب آب ٢٤ ساعت

همچنین در گروه‌بندی میانگین‌ها به روش دانکن مشخص گردید ، تخته‌ها ازنظر تاثیر شدت تیمار کندسوزکننده بر واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت در ۲ گروه قرار می‌گیرند. مقایسه میانگین-ها نشان می‌دهد، نمونه‌های شاهد و تیمار شده در سطح ٦٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشته، واجد کمترین مقدار واکشیدگی ضخامت می-باشند. این در حالی است که نمونه‌های تیمار شده در سطح ۳٪ بیشترین مقدار واکشیدگی ضخامت را دارا می‌باشند. در شکل ۲، روند تغییرات واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت با افزایش میزان ماده کندسوزکننده مشاهده می‌گردد.

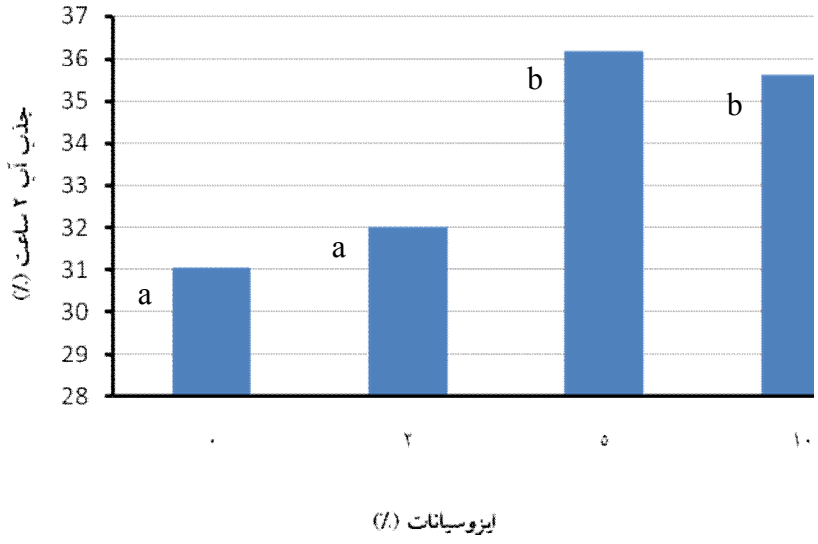


شکل ۲- تاثیر مستقل ماده کند سوز کننده بر واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت

۲- اثر مستقل ماده ایزوسیانات بر جذب آب و واکشیدگی ضخامت :

در جدول ۳ تجزیه واریانس اثر مستقل ماده ایزو سیانات بر جذب آب و واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت و ٢٤ ساعت مشاهده می‌گردد. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از اندازه‌گیری فاکتورهای مذکور نشان می‌دهد که تیمار با ماده ایزوسیانات بر فاکتورهای جذب آب ۲ ساعت و واکشیدگی ضخامت ۲ و ٢٤ ساعت تخته لایه کندسوزشده موثر می‌باشد، به نحوی که بر اثر تیمار تاثیر معنی‌داری در سطح اعتماد ۹۵ ٪ در این فاکتورها مشاهده می‌گردد.

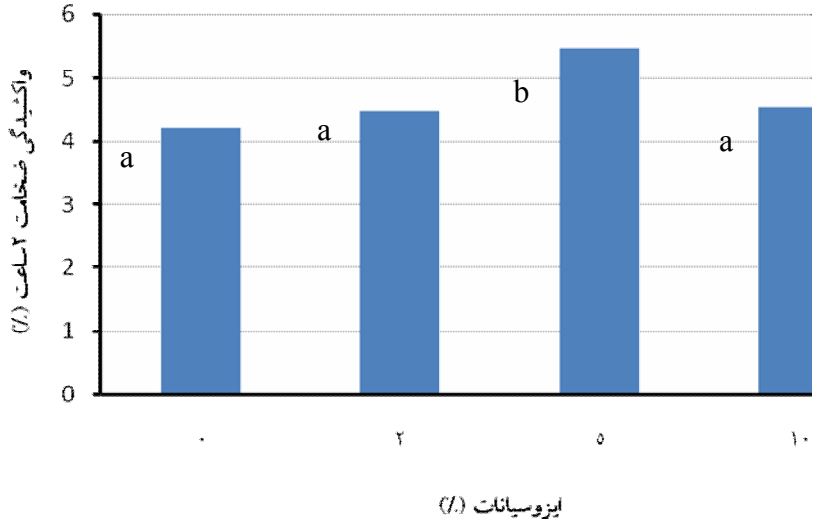
براساس گروه بندی میانگین‌ها به روش دانکن مشخص گردید، تخته‌ها ازنظر تاثیر شدت تیمار با ماده ایزوسیانات بر جذب آب ۲ ساعت در ۲ گروه قرارمی‌گیرند. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد، نمونه‌های شاهد و تیمار شده در سطح ۲٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشته، واجد کمترین مقدار جذب آب می‌باشند. این در حالی است که نمونه‌های تیمار شده در سطوح ۵٪ و ۱۰٪ نیز اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشته و بیشترین مقدار جذب آب را دارا می‌باشند (جدول ۳). در شکل ۳ روند تغییرات جذب آب ۲ ساعت با افزایش میزان ماده ایزوسیانات مشاهده می‌گردد.



شکل۳- تاثیر مستقل ماده ایزوسیانات بر جذب آب ٢٤ ساعت

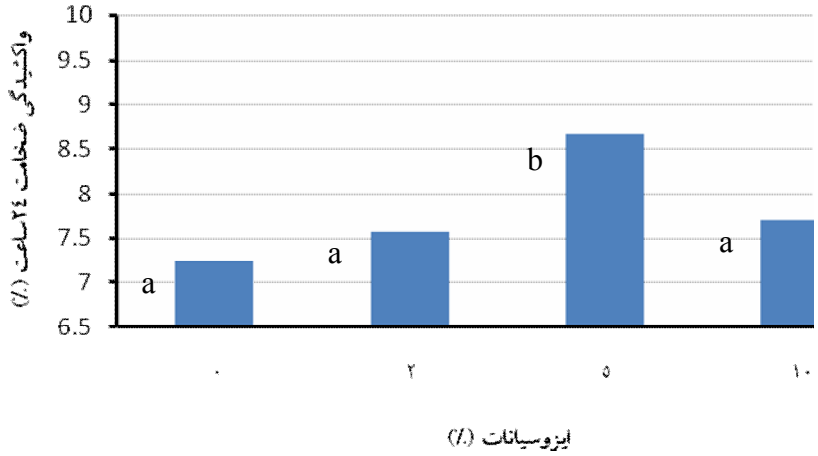
همچنین گروه بندی میانگین‌ها به روش دانکن مشخص نمود که تخته ها ازنظر تاثیر شدت تیمار با ماده ایزوسیانات بر واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت در ۲ گروه قرار می‌گیرند. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که نمونه‌های شاهد و تیمار شده در سطح ۲٪ و ۱۰٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشته، واجد کمترین مقدار واکشیدگی ضخامت می‌باشند.این در حالی است که نمونه‌های تیمار شده در سطوح ۵٪ بیشترین مقدار واکشیدگی ضخامت را دارا می‌باشند(جدول

۳).در شکل ٤ روند تغییرات واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت بـا افـزایش میـزان مـاده ایزوسـیانات مشاهده می‌گردد.



شکل ٤ –تاثیر مستقل ماده ایزوسیانات بر واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت

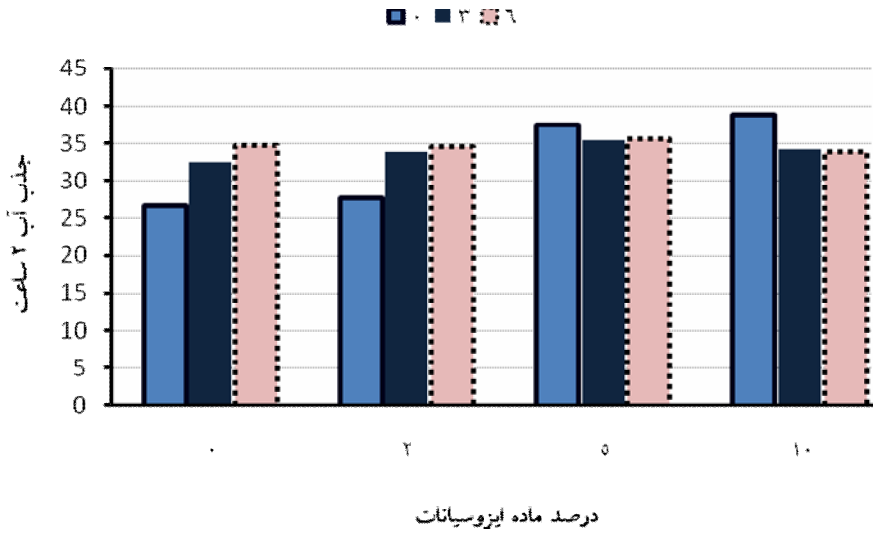
در تجزیه و تحلیل واکشیدگی ضخامت در ۲٤ ساعت ،گروه‌بندی میانگین‌ها به روش دانکن مشخص نمود، تخته‌ها ازنظر تاثیر شدت تیمار با ماده ایزوسیانات بر واکشیدگی ضخامت ۲٤ ساعت در ۲ گروه قرار می‌گیرند. مقایسه میانگین-ها نشان می‌دهد، نمونه‌های شاهد و تیمار شده در سطح ۲٪ و ۱۰٪اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشته، واجد کمترین مقدار واکشیدگی ضخامت می باشند. این در حالی است که نمونه‌های تیمار شده در سطوح ۵٪ بیشترین مقدار واکشیدگی ضخامت را دارا می‌باشند(جدول ۳). در شکل ۵ روند تغییرات واکشیدگی ضخامت ۲٤ ساعت با افزایش میزان ماده ایزوسیانات مشاهده می‌گردد.



شکل۵– تاثیر مستقل ماده ایزوسیانات بر واکشیدگی ضخامت ۲٤ ساعت

٣- اثرات متقابل تیمار ها بر جذب آب و واکشیدگی ضخامت :

در جدول ٣ تجزیه واریانس اثر متقابل ماده کندسوزکننده و ماده ایزوسیانات بر جذب آب و واکشیدگی ضخامت ٢ ساعت و ٢٤ ساعت مشاهده می‌گردد. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از اندازه گیری فاکتورهای مذکور مبین تاثیر تیمارها بر فاکتور جذب آب ٢ ساعت تخته لایه کندسوز شده می‌باشد، به نحوی که بر اثر تیمار کندسوزکننده و تقویت کننده تاثیر معنی‌داری در سطح اعتماد ٩٥ ٪ در این فاکتور مشاهده می‌گردد.



شکل٦- تاثیر متقابل ماده ایزو سیانات و تیمار کند سوز کننده بر جذب آب ٢ ساعت

همان‌طور که در شکل ٦ مشاهده می گردد، در سطوح پایین تیمار با ماده ایزوسیانات، افزایش شدت تیمار کندسوزکننده باعث افزایش مقدار جذب آب می‌گردد. با افزایش شدت تیمار ایزوسیانات، شاهد روند کاهشی در میزان جذب آب با افزایش شدت تیمار کندسوزکننده می‌باشیم. در فاکتور جذب آب در زمان ماندگاری ٢٤ ساعت اختلاف میانگین‌ها معنی‌دار نمی‌باشد. همچنین اختلاف میانگین مقادیر اندازه گیری شده در فاکتور واکشیدگی ضخامت (٢ و ٢٤ساعت) معنی‌دار نمی‌باشد . این موضوع مبین تاثیر مثبت تیمار ایزوسیانات بر خواص فوق است، در حالی که با توجه به اثر مستقل تیمار کندسوزکننده بر خواص فیزیکی انتظار می‌رود که شاهد افزایش مقادیر اندازه‌گیری شده باشیم، اما با تاثیر ماده ایزوسیانات شاهد عدم تغییر مقادیراندازه‌گیری شده می‌باشیم.

بحث و نتیجه‌گیری

در این بررسی تاثیر اصلاح چسب اوره فرم آلدهید با ماده ایزوسیانات در تخته لایه کندسوز شده با مخلوط اسید بوریک – بوراکس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان دادند

که ماده‌ی کندسورکننده به‌طور مستقل بر جذب آب تخته‌لایه پس از ٢٤ ساعت غوطه‌وری در آب موثر می‌باشد،در حالی که بیشترین مقدار جذب آب مربوط به تیمار ٦٪ و کمترین مقدار جذب آب مربوط به نمونه‌های شاهد می‌باشد. با عنایت به این که نمک‌های کندسوزکننده جاذب رطوبت می‌باشند ، نتایج فوق اجتناب ناپذیر به‌نظر می‌رسد. این نتایج با گزارشات آقایان دوست‌حسینی و همکاران [٤] ، منصوری و همکاران [٦] منطبق می‌باشد [٨].

همچنین نتایج حاکی از تاثیر مستقل ماده‌ی ایزوسیانات بر فاکتورهای مذکور بوده است. بدین صورت که با افزایش سطوح تیمار ایزوسیانات ، افزایش جذب آب در کوتاه مدت (دو ساعت) مشاهده می‌گردد. از طرف دیگر نتایج واکشیدگی ضخامت ٢ و ٢٤ ساعت نشان دادند که بین سطوح تیمار ٠ ، ٢ ، ١٠ درصد اختلاف میانگین‌ها معنی‌دار نبوده فقط در سطح تیمار ٥ درصد بیشترین میزان واکشیدگی ضخامت مشاهده می‌گردد. با توجه به اهمیت اثر متقابل تیمار کندسوز کننده و تیمار اصلاحی تقویت کننده بر فاکتورهای مذکور، بررسی‌ها نشان می‌دهد که تاثیر متقابل تیمارها تنها در فاکتور جذب آب کوتاه مدت (دو ساعت) معنی‌دار می‌باشد.

با توجه به معنی‌داری نتایج در فاکتور های اندازه گیری شده تحت تیمار کندسوزکننده، معنی‌دار نبودن اثر متقابل حاکی از تاثیر مثبت ماده‌ی تقویت کننده در فاکتورهای مذکور می‌باشد. این بدین معنی است که ماده‌ی ایزوسیانات بخصوص در فاکتور مهم واکشیدگی ضخامت اثر اصلاحی داشته ، باعث ثبات ابعاد گردید، در حالی که اثر مستقل ماده‌ی کندسوزکننده در فاکتور مذکور معنی‌دار و نشان دهنده‌ی عدم ثبات ابعاد در نمونه‌های کندسوز شده می باشد.

اثر مثبت ماده‌ی ایزوسیانات می‌تواند ناشی از تاثیر این ماده در سرعت گیرایی چسب ، نفوذ بهتر و توزیع یکنواخت‌تر چسب باشد این نتایج با گزارشات آقایان منصوری [٦] ،دوست‌حسینی و همکاران [٤] مبنی بر تاثیر مثبت ماده‌ی ایزوسیانات در بهبود ثبات ابعاد منطبق می باشد. همچنین ماده ایزوسیانات به‌دلیل ایجاد پیوند با گروه‌های هیدروکسیل چوب به‌طور شیمیایی ، اتصالات مناسب مقاوم به آب ایجاد می‌نماید.

منابع

۱- محبی، ب، طلایی، کاظمی، س، (۱۳۸٤) بررسی مقاومت به آتش تخته لایه های استیله شده راش. کنفرانس دانشگاه تربیت مدرس تهران.

۲- پارسا پژوه، داود، فائزی‌پور، م، (۱۳۷۵) حفاظت صنعتی چوب (ترجمه) انتشارات دانشگاه تهران.

۳- میرشکرایی، ا، (۱۳۷۳) شیمی و تکنولوژی چسب چوب(ترجمه) انتشارات دانشگاه تهران.

٤- دوست‌حسینی، ک و همکاران (۱۳۸۷) تأثیر نوع رزین (MDI + UF) و تیمار استیلاسیون بر خواص فیزیکی تخته خرده چوب صنوبر، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران- دانشکده منابع طبیعی.

۵- طارمیان و همکاران، (۲۰۰۷)، بررسی ویژگی‌های کیفی تخته لایه و تخته خرده چوب ساخته شده با چسب ایزوسیانت MDI.

٦- منصوری، ح، (۱۳۸۹)، بررسی تأثیر اصلاح و بهبود مقاومت به آب چسب اوره فرم آلوئید در ساخت تخته لایه با ایزوسیانات. اولین همایش فن‌آوری های نوین، چالوس.

۷- مولائی، ا، و همکاران (۱۳۸۷) بررسی اثر ترکیبی مواد کندسوز کننده مونوآمونیوم فسفات، اسید بوریک و بوراکس بر مقاومت به آتش چوب توسکاییلاقی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد چالوس، دانشکده منابع طبیعی.

8- winandy, E.jia nLi. Qingwen; 2004. Chemical mechanism of Fire retardant of boric acid on wood. 380 (375-389).

9- Colakoglu, G, coLak, s, Aydin; 2003. Effect of Boric Acid Treatment on mechanical Properties of laminated Beech veneer Lumber 37 (505) (510).

10- colakoglu, G, cenk Demirkir; 2006. characteristics of Ply wood Panels produced with urea Formaldehyde resin (UF) containing borax. (250-251) karadeniz technical university.