بررسي اثر دماي تيمار گرمايي و قطر گرده‌بينه بر تغيير شكل عرضي و گسترش ترک‌هاي سطح مقطع گرده‌بينه ممرز

عبدا... حسين‌زاده*[1]، كاظم دوست‌حسيني[2]، علي‌اكبر عنايتي[3] و حبيبا... خادمي‌اسلام[4]
[1] دانشجوي دكتري، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران و عضو هيات علمي دانشگاه آزاد اسلامي واحد نوشهر و چالوس، ايران
[2] استاد گروه علوم و صنايع چوب و كاغذ، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
[3] دانشيار گروه علوم و صنايع چوب و كاغذ، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
[4] استاديار دانشگاه آزاد اسلامي، واحد علوم و تحقيقات، تهران، ايران
(تاريخ دريافت: ٨۵/٨/٢٨، تاريخ تصويب: ٨۶/٢/١١)

چكيده

در طي تيمارگرمايي گرده‌بينه در فرايند توليد تخته‌لايه، تغييرشكل ناشي از انبساط گرمايي (هيگروترميك) چوب در جهت عرضي، مي‌تواند نقش موثري در گسترش ترك‌هاي سطح مقطع گرده‌بينه داشته باشد. در اين پژوهش تغيير شكل عرضي سطح مقطع و ترك‌هاي انتهايي گرده‌بينه‌هاي گونه ممرز در تيمار گرمايي بررسي شده‌است. تعداد ٢٧ درخت سالم ممرز از سه گروه قطري، در جنگل آموزشي-پژوهشي دانشكده منابع طبيعي واقع در خيرودكنار نوشهر قطع شده و از هر درخت يك گرده‌بينه و دو صفحه در دو انتهاي آن به فاصله حدود سه متر از يكديگر تهيه شد. به كمك اين صفحه‌ها تغيير شكل الاستيك و تغيير شكل هيگروترميك در جهت عرضي اندازه‌گيري شد. ترك‌هاي سطح مقطع گرده‌بينه‌ها نيز قبل و بعد از تيمار گرمايي اندازه‌گيري شدند. سپس داده‌هاي به‌دست آمده مورد تجزيه و تحليل آماري قرار گرفتند. نتايج اين بررسي نشان مي‌دهد كه تغيير شكل هيگروترميك كلي بدون پيروي از الگويي ويژه بين گروه‌هاي قطري گرده‌بينه‌هاي ممرز متفاوت است.عامل‌نسبي بلندترين ترك و درصد افت گرده‌بينه در قطرهاي مختلف تغييرات زيادي را نشان نداده‌اند. با افزايش دماي تيمار گرمايي در محدوده مورد بررسي،تغييرشكل هيگروترميك كلي و نيز ميانگين طول ترك‌هاي سطح مقطع، عامل نسبي بلندترين ترك و درصد افت گرده‌بينه‌ها، افزايش مي‌يابند.

واژه‌هاي كليدي : گونه ممرز، جنگل خيرودكنار، تيمار گرمايي، تغييرشكل هيگروترميك، تغيير شكل الاستيك، ميانگين طول ترك، عامل نسبي بلندترين ترك، درصد افت گرده‌بينه

* نويسنده مسئول: تلفن: ٠٢۶١-٢٢۴٩٣١١ فاكس: ٠٢۶١-٢٢۴٩٣١١ Email: abdollah279@yahoo.com

مقدمه

بـه منظـور توليـد فـراورده‌هـاي لايـه‌اي چـوب ماننـد تخته‌لايه،به‌طور معمولي گرده‌بينـه‌هـايي باكيفيـت بـالا در فرايند لوله‌بري به لايه تبديل مي‌شـوند. در ايـن فراينـد بـه منظور نرم شدن چوب و برش آسان‌تر آن، اغلب گرده‌بينه‌ها قبل از لولـه‌بـري در آب گـرم يـا بخـار آب تيمـار گرمـايي مي‌شوند (٢و٦). به‌رغم مفيد بودن اين عمل، چـوب در اثـر تيمار گرمايي دچار تغيير شكل ناشي از انبساط مي‌شود كه آنرا تغيير شكل هيگروترميك مي‌نامند. اين پديـده همـراه با آزاد شدن نسبي تنش بجا مانده از رشد كه تغييـر شـكل الاستيك ناميده مي‌شود (٧)، ممكن است منجـر بـه ايجـاد ترك و شكاف بويژه در سطح مقطـع گـرده‌بينـه‌هـا شـده و ميزان افت گرده‌بينه را هنگام لوله‌بري افزايش دهد. در اين زمينه تغيير شكل عرضي گرده‌بينه به‌عنوان عاملي موثر بـر گسترش ترك‌هاي سطح مقطع قابل بررسي است.

نتيجه يك بررسي روي گونه راش ايران نشان داده‌است كه افزايش دما در تيمار گرمايي، منجـر بـه افـزايش تغييـر شكل هيگروترميك و ازدياد طول ترك‌هـاي سـطح مقطـع گرده‌بينه مي‌شود (٣). در بررسي ديگري روي گونـه بلـوط، چگونگي شكل‌گيري ترك‌هاي سطح مقطع بررسـي و بيـان شده‌است كه افزايش سطح دماي چوب و زمان گرمادهي در دماي بالا سـبب ايجـاد تـرك در سـطح مقطـع گـرده‌بينـه مي‌شود و دليل اصلي بـروز ايـن تـرك هـا و جهـت‌گيـري شعاعي آنها، تغيير شكل هيگروترميـك اسـت (١١). نتـايج پژوهش ديگري در اين زمينه نشان داده كـه تيمارگرمـايي چوب موجب انبساط و افزايش حجـم آن شـود و ايـن امـر مي‌تواند ناشي از گذر ليگنين از نقطه نرم شدن باشـد. ايـن كرنش‌هاي ناشي از گرما، با آزاد شـدن تـنش‌هـاي ويسـكو الاستيك رشد مرتبط اند (٩). يكي از دلايل ايجاد ترك‌هاي شعاعي درسطح مقطع گرده‌بينه‌هـا آزاد شـدن تـنش‌هـاي باقي مانده عرضي در اثر تيمار گرمايي چـوب اسـت (٨). در تحليلي در اين رابطه آمـده‌اسـت كـه تيمـار هيگروترميـك سـبب وابسـپارش گـزيلن و سسـت شـدن شـبكه‌هـاي آن مي‌شود، در اين حالت ليگنين نرم شده، در نتيجه تنش‌هاي رشد فشاري در جهت مماسي آزاد مي‌شوند (١٢).

هدف از انجام اين پژوهش بررسي چگـونگي تـاثيرتغيير شكل هيگروترميـك ناشـي از تيمـار گرمـايي بـر گسـترش تـرك‌هـاي سـطح مقطـع و در نتيجـه افـزايش افـت گرده‌بينه‌هاي ممرز، در فرايند لوله‌بري مي‌باشد. گونه ممرز با موجودي قابل توجه در جنگل‌هاي شمالي كشور (٥) وبـا برخورداري ازتوان بالقوه مناسـب بـراي مصـرف در صـنعت توليد تخته‌لايه و به سبب اينكه تا كنون بررسي لازم در اين زمينه روي آن صورت نگرفته‌است، جهت ايـن پـژوهش در نظر گرفته شده‌است.

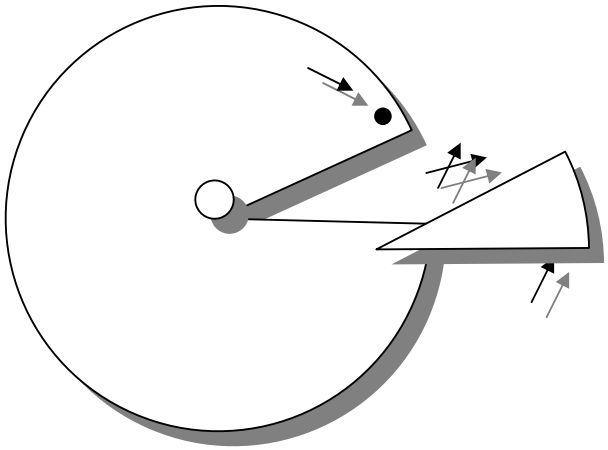
مواد و روش‌ها

تعداد ٢٧ اصله درخت ممرز با شـكل و قطـر مناسـب از شمار نم‌خانه جنگـل آموزشـي- پژوهشـي دانشـكده منـابع طبيعي واقع در منطقه خيرودكنار نوشهر گـزينش و قطـع شدند. درختان گزينش‌شد. در سه گروه قطري٣٠ تا٤٠،٤٠ تا٥٠ و٥٠ تا٦٠ سانتي‌متر قـرار داشـتند. از هـر درخـت در ارتفاع برابر سينه، گرده‌بينه‌اي به طول٢٦٠ سـانتيمتر و دو صفحه به ضخامت سه سانتيمتر از دو انتهاي آنها، جدا شد. صفحه‌ها به آزمايشگاه منتقل شده و با روش برش قطـاع V شكل جولين (١٠)، تغيير شكل عرضي آنهـا انـدازه‌گيـري شد. برابر اين روش دو نقطـه در نزديكـي پيرامـون صـفحه مشخص و فاصله بين آنها قبل و بعـد از جـدا كـردن قطـاع اندازه‌گيري شد. سپس صفحه‌ها در داخـل حمـام آب گـرم قرار گرفته به ترتيب در دماهـاي ٢٠، ٤٠، ٦٠، ٨٠، و١٠٠ درجه سلسيوس به مدت نيم ساعت گرمادهي شدند. پس از تيمار در هر دما، فاصله بين نقطه‌هـا انـدازه‌گيـري شـد و از روي ميزان ثبت شده‌آنها و به كمك رابطه‌هـاي زيـر تغييـر شكل‌هاي عرضي الاستيك، هيگروترميك و نيز تغيير شكل هيگروترميك كلي چوب محاسبه شدند:

$\varphi e = \{ (do - de) / L \} * ١٠٠$ ، $d\theta) / L \} * ١٠٠$

$\varphi\theta = \{(de - do)$، $\varphi\theta + \varphi e = \varphi T$ در اين رابطـه‌هـا do، de و $d\theta$ به ترتيب فاصله اوليه، فاصله پس از برش قطاع و فاصـله پـس از هـر تيمارگرمـايي بـين دو نقطـه شـكل ١ (ميكرومتر) مي‌باشند. L، محيط پيراموني‌صفحه(ميكرومتر)

بـدون قطـاع، φe، φθ و φT بـه‌ترتيـب، كـرنش عرضـي الاستيك، كرنش هيگروترميك و كرنش هيگروترميک كلـي (درصد) صفحه مورد بررسي مي‌باشند.



شكل ١- اندازه‌گيري تغيير شكل‌هاي عرضي روي‌صفحه ديسك (در صورت بيضي بودن سطح مقطع قطر بزرگتر مورد نظر است)

گرده‌بينه‌ها بيدرنگ پس از قطع در سطح مقطع عرضي با روغن جلا اندود شده و به خط توليد تخته‌لايه كارخانه نكا چوب حمل شدند. براي حفظ رطوبت سطحي، گرده‌بينه‌ها به‌طورمرتب آب پاشي مي‌شدند. در كارخانه، اين گرده‌بينه‌ها در تيمار گرمايي بخار آب قرار گرفتند. هر گروه قطري در سه سطح دماي٤٠، ٥٥ و٧٠درجه سلسيوس بخاردهي شد. ترك‌هاي سطح مقطع تمامي گرده‌بينه‌ها در دو انتها، از لحاظ الگو، تعداد و طول در مرحله‌هاي قبل و بعد از تيمار گرمايي، به دقت اندازه‌گيري شدند. به كمك اين داده‌ها، جمع و ميانگين طول ترك‌ها برآورد شده، عامل نسبي بلندترين ترك و درصد افت گرده‌بينه از رابطه‌هاي زير محاسبه شدند : IF ={ L_{max} /R } * ١٠٠، كه در آن IF، L_{max} و R، به ترتيب عامل نسبي بلندترين ترك (درصد)، طول بلندترين ترك (ميلي‌متر) و شعاع گرده‌بينه (ميلي‌متر) هستند، Pn= $(dn/D)^{٢}$ * ١٠٠، كه در آن Pn، dn وD به ترتيب پيش‌بيني درصد افت گرده‌بينه (درسه مرحله)، قطر مازاد و قطر گرده‌بينه (ميلي‌متر) مي‌باشند. نتايج بدست‌آمدهس به كمك نرم افزار آماري spss مورد تجزيه و تحليل قرار گرفتند. طرح‌آماري مورد استفاده بلوك‌هاي تصادفي بوده كه سه گروه قطري گرده‌بينه و سه سطح دما، معرف تيمارها و دو انتهاي گرده‌بينه وصفحه‌هاي بدست‌آمده معرف بلوك‌ها بوده‌اند. براي تعيين اثر متغييرها بر روي ويژگي‌هاي مورد اندازه‌گيري از تجزيه واريانس چند طرفه و گروه‌بندي ميانگين‌ها به روش دانكن، استفاده شده‌است.

نتايج

در جدول‌هاي ١و٢ نتايج تغييرشكل (شكل)هاي عرضي و ترك‌هاي سطح مقطع گرده‌بينه به ترتيب بر پايـه ميـانگين مقادير اندازه‌گيري شده از دوصفحه و سر قطـور گـرده‌بينـه ارائه شده‌است. در جـدول٣ خلاصـه‌اي از تجزيـه واريـانس تغييرشكل هاي‌الاستيك، هيگروترميـك و كلـي در مقطـع عرضي، تحت تيمارهاي مختلف ارائه شده‌است. در جـدول٤ نيز خلاصه‌اي از تجزيه واريـانس ميـانگين طـول تـرك‌هـا، عامل نسبي بلنـدترين تـرك و درصـد افـت گـرده‌بينـه، در تيمارهاي گزينش‌شده نشان داده شده است.

جدول ۱- ميانگين تغييرشكل الاستيک، هيگروترميک و هيگروترميک كلي در جهت عرضي(درصد)

تغيير شكل الاستيك (درصد) در گروه‌هاي قطري (سانتي‌متر)					
۳۰ – ۴۰		۴۰ – ۵۰		۵۰ – ۶۰	
ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v
۰/۲۰۸	٤۱/۹	۰/۱۷۰	٤٦	۰/۱۷۹	۳۲/۹

تغيير شكل هيگروترميک (درصد) در دماهاي مختلف (سانتي‌گراد)									
۲۰		۴۰		۶۰		۸۰		۱۰۰	
ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v
۰/۰۳۰۶	۷۹	۰/۰۷۵۳	۵۴/۷	۰/۱۷۲	۳۴/۲	۰/۳۶۶	۲۵/۸	۰/۵۶۴	۱۹/۹
تغيير شكل هيگروترميک كلي (درصد) در دماهاي مختلف (سانتي‌گراد)									
۲۰		۴۰		۶۰		۸۰		۱۰۰	
ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v
۰/۲۱۶	۲۵/۹	۰/۲۶۱	۳۴/۳	۰/۳۵۸	۲۷/۸	۰/۵۵۲	۱۹/۹	۰/۷۵۰	۱۸

c.v: ضريب تغييرات (درصد)

جدول ۲- ميانگين طول ترک‌ها، عامل نسبي بلندترين ترک و درصد افت گرده‌بينه

قبل از تيمار						بعد از تيمار					
طول ترک (ميلي‌متر)		عامل نسبي بلندترين ترک (درصد)		درصد افت گرده‌بينه		طول ترک (ميلي‌متر)		عامل نسبي بلندترين ترک (درصد)		درصد افت گرده‌بينه	
ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v	ميانگين	c.v
۱۰۰/۷	۳۹	۶۵/۳	۳۵	۴۷/۹۸	۶۷	۱۴۸/۰۱	۳۶	۸۷/۹	۲۲	۸۱/۲۹	۴۲

c.v: ضريب تغييرات (درصد)

جدول ۳- تجزيه و تحليل آماري تغيير شكل‌هاي عرضي

صفت / متغيير	تغييرشكل الاستيك		تغييرشكل هيگروترميک		تغييرشكل هيگروترميک كلي	
	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F
قطر	**	۶/۲۱۲	**	۱۸/۷	**	۸۵/۲۳
سطح دما	-	-	**	۵۷۴/۴	**	۲۷۳/۵
قطر و سطح دما	-	-	n.s	۱/۰۴	n.s	۰/۵۱

*: معني‌دار با اطمينان ۹۵ درصد **: معني‌دار با اطمينان ۹۹ درصد n.s: بدون اثر معني‌دار

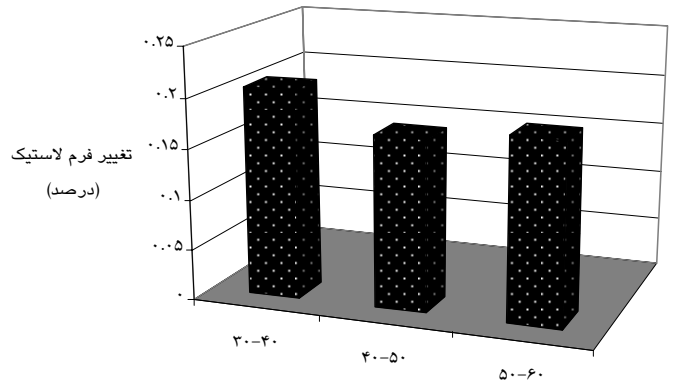
جدول ۴- تجزیه و تحلیل آماري تغییرات ترک‌هاي سطح مقطع گرده‌بینه، قبل و بعد از تیمارگرمایي

صفت / متغییر	قبل از تیمار						بعد از تیمار					
	میانگین طول ترک‌ها		عامل نسبي بلندترین ترک		درصد افت گرده‌بینه		میانگین طول ترک‌ها		عامل نسبي بلندترین ترک		درصد افت گرده‌بینه	
	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F
قطر	**	۷/۶۵	n.s	/۰۱۲ .	n.s	/۰۷۲ .	**	۱۴/۱۴۳	n.s	۰/۰۰۴	n.s	۰/۰۳۷
دما	-	-	-	-	-	-	*	۳/۷۳۶	*	۴/۵۹۷	*	۳/۹۰۷
قطر و دما	-	-	-	-	-	-	n.s	۰/۲۸۸	n.s	۰/۴۳۶	n.s	۰/۲۹۶

*: معني‌دار با اطمینان ۹۵ درصد **: معني‌دار با اطمینان ۹۹ درصد n.s: بدون اثر معني‌دار

تغییر شکل عرضي چوب ممرز

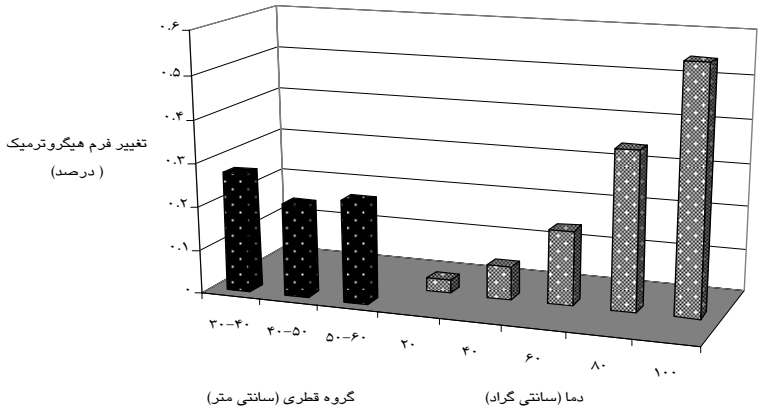
تغییر شکل الاستیك عرضي در چوب ممرز در گـروه‌هـاي مختلف قطري بـا اطمینـان ۹۹ درصـد معنـي‌دار اسـت. بـا افزایش قطر گـرده‌بینـه از گـروه ۴۰ تـا ۵۰ بـه ۵۰ تـا ۶۰ سانتي‌متر، تغییر شکل الاستیک عرضي افزایش مي‌یابد، اما بیشترین تغییرشکل در گـروه قطـري۳۰ تـا ٤٠ سـانتیمتر دیده شده است (جدول۱). شکل۲ اثـر مسـتقل گـروه‌هـاي قطري بر تغییر شکل الاستیك عرضي چوب ممرز را نشـان مي‌دهد.



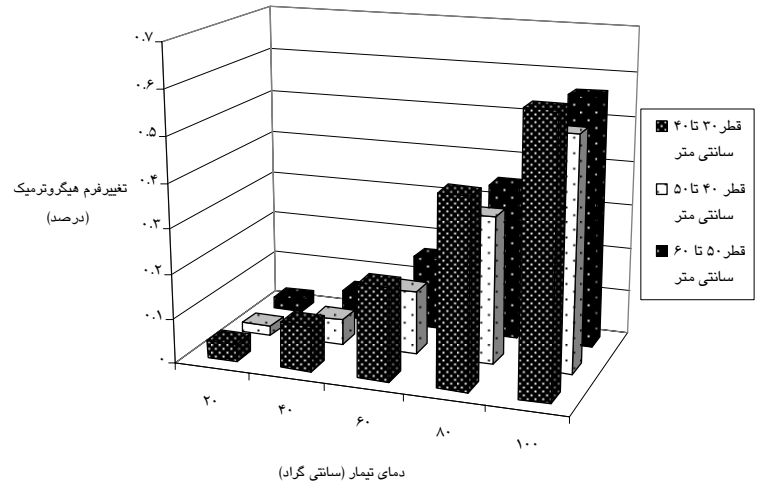
شکل ۲- اثر مستقل قطر گرده بینه بر تغییر شکل الاستیک عرضي چوب ممرز

برابر جدول۳ تفاوت‌هـاي تغییـر شـکل هیگروترمیـك در گروه‌هاي مختلف قطري و سطوح مختلف دمـا بـا اطمینـان ۹۹ درصد معني‌دار است که الگوي این تغییرات در شکل۳ آمـده‌اسـت. دمـاي تیمـار۱۰۰ درجـه سلسـیوس و گـروه

قطري۳۰ تا٤۰ سانتيمتر بيشترين مقادير تغييرشكل را نشان داده‌اند. در اين مورد نيز افزايش قطر از گروه ٤۰ تا۵۰ به ۵۰ تا ٦۰ سانتيمتر منجر به افزايش تغييرشكل مي‌شود. در شكل ٤ اثر متقابل دو عامل قطر و سطح دما بر تغييرشكل هيگروترميك ارائه شده‌است.



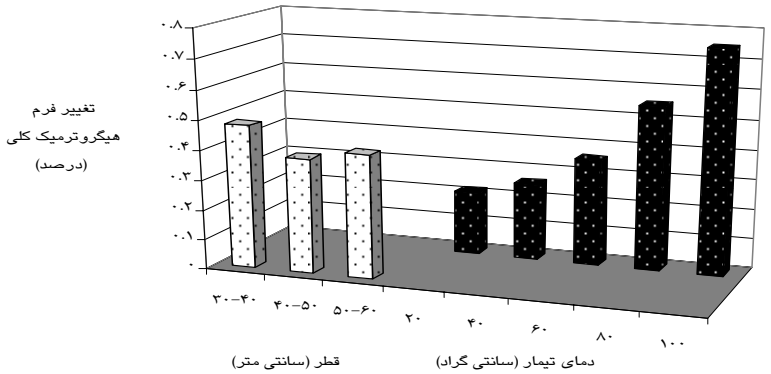
شكل ۳- اثر مستقل قطر گرده بينه و دماي تيمار گرمايي بر تغيير شكل هيگروترميک



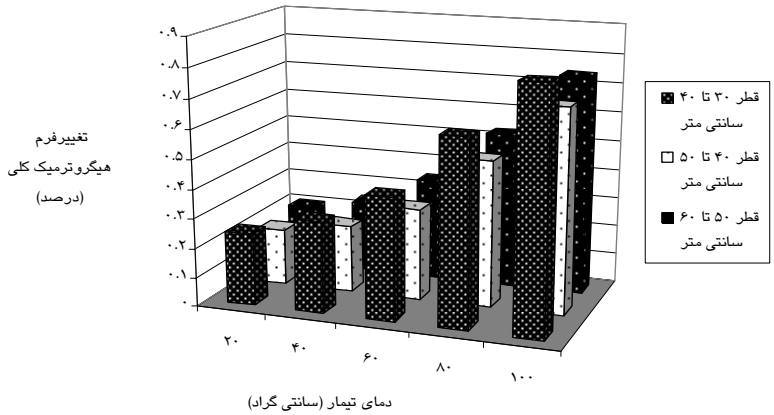
شكل ۴- اثر متقابل قطر گرده بينه و دماي تيمار گرمايي بر تغيير شكل هيگروترميک عرضي چوب ممرز

تغيير شكل هيگروترميک كلي چوب ممرز در جهت عرضي حاصل جمع تغييرشكل الاستيک و هيگروترميک است. اين كميت در گروه‌هاي مختلف قطري و سطوح مختلف دما در شكل ۵ آمده‌است. بنابر جدول ۳ تفاوت‌هاي تغيير شكل هيگروترميک كلي در قطرهاي مختلف و سطوح مختلف دما با اطمينان۹۹ درصد معني‌دار است. با وجودي كه بالاترين مقدار تغيير شكل هيگروترميک كلي چوب ممرز مورد بررسي در گروه قطري ۳۰ تا ٤۰ سانتيمتر مشاهده شده اما بررسي دو گروه قطري ديگر نشان مي‌دهد كه با افزايش قطر گرده‌بينه، تغييرشكل هيگروترميک كلي چوب ممرز افزايش مي‌يابد. با افزايش دما از ۲۰ به ٤۰، ٤۰ به ٦۰، ٦۰ به ۸۰ و ۸۰ به ۱۰۰ درجه سلسيوس تغيير

شکل هیگروترمیک کلي به ترتیب به میزان ٢٠/٨، ٣٧/١٦، ٥٤/١٨ و ٣٥/٨ درصد افزایش مي‌یابد. تفاوت‌هاي تغییر شکل هیگروترمیک کلي تحت اثر متقابل عوامل، معني‌دار نشده است. اثر متقابل دو عامل قطر و سطح دما بر این تغییر شکل در سطح مقطع گرده بینه‌هاي ممرز در شکل٦ آمده است.



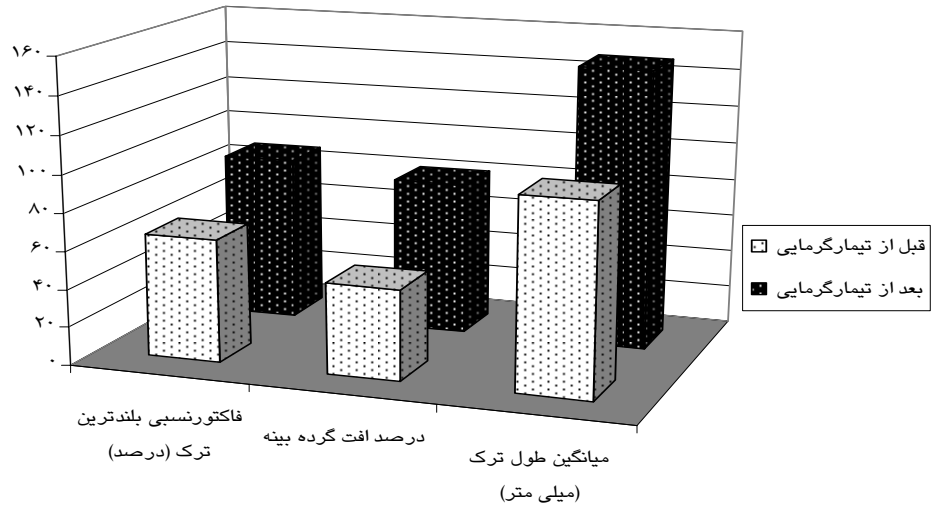
شکل ٥- اثر مستقل قطر گرده بینه و دماي تیمار گرمایي بر تغییر شکل هیگروترمیک کلي چوب ممرز



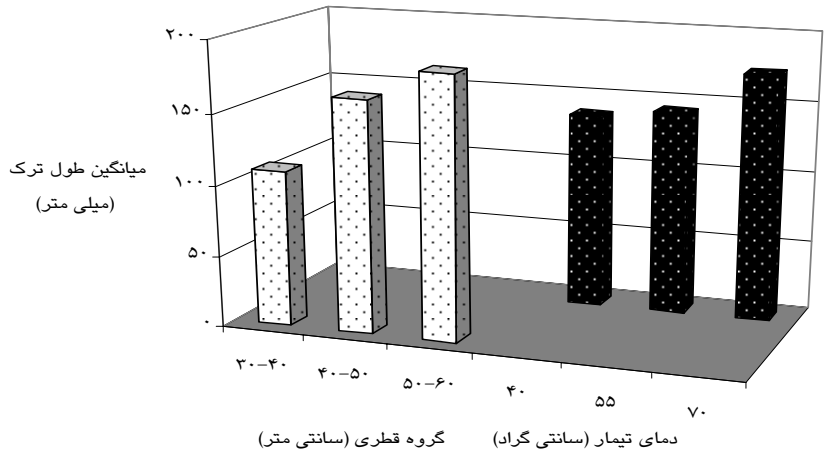
شکل ٢- اثر متقابل قطر گرده بینه و دماي تیمار گرمایي بر تغییر شکل کلي چوب ممرز

میانگین طول ترك‌ها ي سطح مقطع گرده‌بینه

تفاوت میانگین طول ترك‌هاي سطح مقطع گرده‌بینه‌هاي ممرز قبل و بعد ازتیمار گرمایي در حوضچه پخت, با اطمینان ٩٩ درصد معني‌دار است. این تغییرات در شکل٧ آمده‌است و برابرآن تیمار گرمایي منجر به افزایش میانگین طول ترك‌ها، شده‌است. بنابر جدول٤، قبل از تیمار گرمایي تغییرات میانگین طول ترك‌ها در گروه‌هاي مختلف قطري با اطمینان ٩٩ درصد معني‌دار است. با افزایش قطر، میانگین طول ترك‌ها بیشتر مي‌شود. بعد از تیمار، این تغییرات در گروه‌هاي مختلف قطري و سطوح مختلف دماي تیمار گرمایي با اطمینان ٩٩و٩٥ درصد معني‌دار مي‌باشد. در این حالت چنانکه درشکل ٨ نشان داده شده میانگین طول ترك‌ها با افزایش قطرگرده‌بینه و سطح دماي تیمار افزایش یافته است. ترکیب عوامل، قبل و بعد از تیمار، اثر معني‌داري را نشان ندادند.



شكل ٧- اثر مرحله اندازه‌گيري بر عامل نسبي بلندترين ترک، در درستي يانادرستي؟ و ميانگين طول ترک



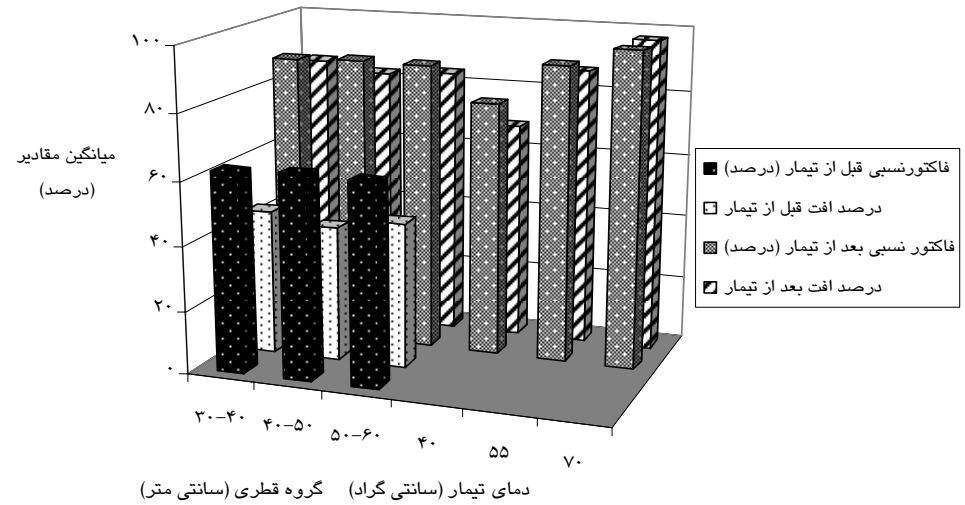
شكل ٨- اثر مستقل قطر گرده بينه و دماي تيمار گرمايي بر ميانگين طول ترک

عامل نسبي بلندترين ترك درسطح مقطع گرده‌بينه

درشكل ٧ تفاوت عامل نسبي بلندترين ترك درسطح مقطع گرده‌بينه‌هاي ممرز، قبل و بعد از تيمار گرمايي، ارائه شده‌است. بر اين اساس تيمار گرمايي اثر معني‌داري بر عامل نسبي ترك دارد و باعث افزايش مقدار آن مي‌شود. تغييرات عامل نسبي بلندترين ترك در گروه‌هاي قطري قبل ازتيمار، و همچنين در گروه‌هاي قطري و سطوح دما بعد از تيمار، در شكل٩ آمده‌است. تغييرات عامل نسبي ترك بين گروه‌هاي مختلف قطري قبل و بعد از تيمار گرمايي، معني‌دار نيست (جدول٤). تغييرات عامل يادشده بعد از تيمار گرمايي در سطوح مختلف دما، با اطمينان ٩٥ درصد معني‌دار است. با افزايش دما عامل نسبي بلندترين ترك سطح مقطع گرده‌بينه ممرز افزايش مي‌يابد. اين ويژگي در گروه‌هاي قطري تاحدودي يكسان بوده و اثرمتقابل عامل‌ها بر آن معني‌دار نبوده‌است.

درصد افت گرده‌بینه

تیمارگرمایي و افزایش سطح دما به‌طور معني‌داري سبب افزایش درصد افت گرده‌بینه‌هاي ممرز مي‌شود. تفاوت پیش‌بیني درصد افت گرده‌بینه قبل و بعد از تیمار در شکل ۷ نشان داده شده است. برابر جدول ٤ تغییرات درصد افت بین گروه‌هاي مختلف قطري گرده‌بینه قبل و بعد از تیمارگرمایي معني‌دار نشده‌است. تغییرات درصد افت بعد از تیمار گرمایي در سطوح مختلف دما با اطمینان۹۵ درصد معني‌دار است (شکل ۹). ترکیب عامل‌ها موردنظر قبل و بعد از تیمار اثر معني‌داري بر درصد افت گرده‌بینه ممرز نداشته‌اند.



شکل ۹- اثر مستقل قطر گرده بینه و دماي تیمار گرمایي بر عامل نسبي بلندترین ترک و درصد افت گرده بینه، قبل و بعد از تیمار گرمایي

بحث

تغییر شکل الاستیك، هیگروترمیک و هیگروترمیک کلي اندازه‌گیري شده روي صفحه‌هاي بدست‌آمده از گرده‌بینه‌هاي ممرز در قطرهاي سه گانه مورد بررسي از الگوي تغییرات یکنواختي پیروي نکرده است. با وجودي‌که با افزایش قطر گرده‌بینه از گروه ٤٠ تا ٥٠ به ٥٠ تا ٦٠ سانتي‌متر تغییرشکل عرضي چوب افزایش مي‌یابد، اما بیشترین مقدار آن در گروه قطري ۳۰ تا ٤٠ سانتي‌متر مشاهده شده‌است. این امر ممکن است ناشي از روش اندازه‌گیري یا بافت و وضعیت الیاف چوب ممرز در عرض گرده‌بینه‌هاي این گروه قطري باشد (١و٤). در بررسي‌هاي انجام شده روي گونه‌هاي پهن‌برگ مثل بلوط نتایج در مورد اثر قطر بر تنش باقي‌مانده رشد تا اندازه‌اي مشابه بوده‌است (۹ و ۱۱). هنگامیکه چوب مرطوب براي اولین بار تحت تیمار گرمایي قرار مي گیرد در جهت مماسي باز و در جهت شعاعي اندکي بسته مي‌شود. این کرنش‌هاي حرارتي که حاصل تغییرات ویسکو الاستیك تنش‌هاي رشد هستند، تغییر شکل هیگروترمیك نام دارند (۳). افزایش سطح دما منجر به افزایش این نوع تغییر شکل مي‌شود (۳، ۹ و ۱۱). اندازه‌گیري تغییر شکل هیگروترمیك عرضي صفحه‌هاي چوب ممرز در دامنه هاي گرمایي کم تا زیاد نیز همین نتایج را نشان داده‌است. افزایش میزان دما در تیمار گرمایي سبب افزایش قابل توجهي در تغییر شکل هیگروترمیك مي‌شود (۱ و۳ و۱۱). کرنش حرارتي مي‌تواند یکي از دلایل اصلي ایجاد ترك‌هاي بنام به دل‌گسیختگي در سطح مقطع گرده‌بینه‌ها در طي تیمارگرمایي آنها به شمار آید. تغییرشکل هیگروترمیک کلي در سطح مقطع که حاصل جمع تغییر شکل الاستیك و تغییر شکل هیگروترمیك است، مي‌تواند شاخص خوبي براي ارزیابي اثر تیمارگرمایي

بر ايجاد و توسعه ترك‌هاي سطح مقطع گرده‌بينه‌ها باشد (١ و٣ و١١).

اندازه‌گيري ميانگين طول ترك‌هاي سطح مقطع، عامل نسبي بلندترين ترك و درصد افت گرده‌بينه‌ها، قبل و بعد از تيمارگرمايي، نشان داده كه گرمادهي سبب افزايش طول ترك‌ها و ميزان افت گرده‌بينه در فرايند لوله‌بري مي‌شود. در اين زمينه گرده‌بينه‌هاي قطورتر ترك‌هاي بلندتري داشته‌اند اما عامل نسبي بلندترين ترك و درصد افت گرده‌بينه كه اهميت بيشتري دارند، در قطرهاي مختلف به يك اندازه تحت تاثير تيمارگرمايي بوده‌اند. افزايش سطح دما در تيمارگرمايي اثر قابل توجهي بر افزايش طول بلندترين ترك و به دنبال آن عامل نسبي ترك و درصد افت گرده‌بينه‌هاي ممرز داشته‌است. در يك بررسي روي گونه راش ايران وتيمارگرمايي در دو سطح دما, نتايج مشابهي بدست آمده‌است (٣). به‌طور كلي نتايج نشان مي‌دهد, تفاوت تغيير شكل‌هاي عرضي چوب ممرز بين گروه‌هاي قطري نامنظم بوده اما با افزايش قطر از گروه ٤٠ تا ٥٠ به ٥٠ تا ٦٠ سانتي‌متر مقدار آن افزايش مي‌يابد. بالاترين ميانگين طول ترك‌ها در گروه قطري٥٠ تا٦٠ سانتيمتر مشاهده شده‌است اين امر نشان مي‌دهد كه هر چه قطر گرده‌بينه بيشتر باشد تنش‌هاي بيشتري در طي تيمار گرمايي آزاد مي‌شوند. بيشترين تغيير شكل عرضي چوب ممرز در بالاترين دماي تيمار گرمايي, يعني١٠٠ درجه سلسيوس مشاهده شد در حالي‌كه افزايش دما از ٦٠ به ٨٠ درجه سلسيوس بالاترين درصد افزايش تغييرشكل يادشده را به دنبال داشته‌است. در اندازه‌گيري ترك‌هاي سطح مقطع گرده‌بينه, كمترين و بيشترين مقادير ميانگين طول ترك, عامل نسبي ترك و درصد افت گرده‌بينه به ترتيب در تيمارگرمايي با دماهاي٤٠ و٧٠ درجه سلسيوس ديده شد. نتايج اين بررسي نشان داده‌است كه به منظور كاهش تغييرشكل عرضي, عامل نسبي ترك و درصد افت گرده‌بينه‌هاي ممرز، بهترين سطح دما در تيمارگرمايي, ٤٠ درجه سلسيوس مي‌باشد. اما با توجه به اينكه چوب گونه ممرز با جرم ويژه به‌نسبت بالا به دماي بيشتري براي تيمار گرمايي و نرم شدن به منظور لوله‌بري نياز دارد (٦)، دماي ٥٥ درجه سلسيوس كه بعد از دماي ٤٠ درجه بهترين شرايط را نشان داده براي تيمار گرمايي قابل توصيه است. در اين رابطه بهترين گروه قطري٤٠ تا ٥٠ سانتيمتر مي‌باشد.

منابع

١ – ابراهيمي، قنبر، تنش‌ها و كرنش‌هاي رشد در درختان، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ٢٤٣٤، ٢٩٦ صفحه.

٢ – پارساپژوه، داود، ١٣٧٩. تكنولوژي چوب، انتشارات دانشگاه تهران، شماره١٨٥١،٤٠٤ صفحه.

٣ – خادمي اسلام، حبيب اله، ١٣٨٢. اندازه‌گيري شكاف هاي انتهايي سطح مقطع گرده‌بينه گونه راش تحت تاثير تيمار گرمايي، مجله علوم كشاورزي.

۴- دوست حسيني، كاظم و داود پارساپژوه، ١٣٧٦. بررسي تغييرات خواص فيزيكي و طول الياف چوب گونه ممرز در محورهاي طولي و شعاعي درخت، مجله منابع طبيعي ايران، شماره ٥٠ :٦٩-٧٩.

٥ – سازمان جنگل‌ها و مراتع كشور، ١٣٧٥. بازنگري طرح جامع مقدماتي جنگل‌هاي شمال كشور، وضعيت كمي و كيفي جنگل‌هاي شمال.

6- Baldwin, R. F., 1995. Plywood and veneer-based products: Manufacturing practices. Miller Freeman Books. 325 p.

7- Dunisch, O. & O. Ruhmann, 2005. Kinetics of Cell Formation and Growth Stress in the Secondary Xylem of Swietenia Mahagoni (L.) Jacq. And Khaya Ivorensis A. Chev. (Meliaceae). Wood Sci. Technol (2006) 40: 49-62.

8- Fonti, P., N. Machioni & B. Thibaut, 2001. Ring shake in chestnut *(Castanea sativa* mill .*)*: State of the art. Ann. For. Sci. 59, 129-140.

9- Grill, J. & B. Thibaut, 1993. Tree mechanics and wood mechanics: Relating hygrothermal recovery of green wood to the maturation process, Ann. For. Sci. 51, 329-338

10- Jullien, D., 1993. Evaluer les deformations du bois dans le plan transveres: Validation d' une method. Architecture, Struture, Mecanique De L arbre. Sixieme seminaire interne, Montpellier.

11- Kubler, H., 1976. Formation of checks in tree stems during heating. Forest Product Journal 27, 41-46.

12-Nogi, M., K. Kanayama & H. Yamamoto, 2003. Reduction of longitudinal and tangential growth stress in logs by heat treatment. 8 th International IUFRO drying conference – 2003.

Effect of Heat Treatment Temperature and Log Diameter on Transversal Deformation and End Checks of Hornbeam Logs

A. Hoseinzadeh[*1], K. Doosthoseini[2], A. A. Enayati[3] and H. Khademi-eslam[4]

[1] Ph. D. Student, Faculty of Natural Resours, University of Tehran, Faculty Member, Islamic Azad University, Nowshahr-Chalus, I. R. Iran

[2] Professor, Faculty of Natural Resource, University of Tehran, I. R. Iran

[3] Associate Prof, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

[4] Assistant Prof, Tehran Islamic Azad University, I. R. Iran

(Received 19 November 2006, Accepted 01 May 2007)

Abstract

In plywood industries, the transverse hygrothermal deformation of wood has an important role in log end checks extension. In this survey, the transverse deformation /of wood and log end checks of hornbeam have been studied. Twenty seven hornbeam (*Carpinus betulus)* trees in three diameter classes were cut down at " Kheyroodkenar Forest" in Nowshahr. From each tree, one log and two disks from ends, were cut. By a specified method, the elastic and hygrothermal deformation of disks were measured. Furthermore, all log end checks were measured before and after heat treatment and data were statistically analyzed. The results shows that hygrothermal deformation does not follow any specific pattern and varies among diametric classes of hornbeam logs. Among the diametric classes, there were little changes in the longest check relative factor and log waste percent. As the heat treatment temperature increases the mean checks length, the longest check relative factor and log waste percent increases due to the increased hygrothermal and total deformations.

Keywords: Carpinus betulus, log, Heat treatment, Elastic deformation, Hygrothermal deformation, Mean checks length, longest check Relative factor and Log waste percent

* Corresponding author: Tel: 0261-2249311 , Fax: 0261-2249311 , E-mail: abdollah279@yahoo.com