تأثیر تیمارهای حفاظتی بر جلوگیری از گسترش ترک در گرده‌بینه (مطالعه موردی: جنگل خیرود)

مقداد جورغلامی[۱*]

[۱] دانشیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

مسئول مکاتبات:
mjgholami@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۱/۰۳

چکیده

در اثر باقی ماندن گرده‌بینه‌ها در داخل جنگل و به‌ویژه کنار جاده، ترک‌های ناشی از آزاد شدن تنش‌های رشد در مقطع عرضی گسترش پیدا می‌کند. همه این عوامل منجر به کاهش درجه کیفی گرده‌بینه‌ها می‌شود که می‌توان با اندود کردن مقاطع چوب با پارافین و حفاظت مقاطع بینه‌ها با S کوبی، از گسترش ترک‌های مقطعی جلوگیری نمود. این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر تیمارهای اندود کردن با پارافین و S کوبی بر جلوگیری از گسترش ترک‌ها در گرده‌بینه در پارسل‌های ۳۱۷ و ۳۲۰ بخش گرازبن جنگل خیرود انجام شد. در این تحقیق ۱۸۰ گرده‌بینه از دو گونه راش و ممرز به‌طور تصادفی انتخاب شدند که از هرگونه ۳۰ بینه برای تیمار S کوبی، ۳۰ بینه برای تیمار پارافین و ۳۰ بینه هم شاهد در نظر گرفته شدند. از آزمون دانکن برای گروه‌بندی میانگین‌ها و به‌منظور مقایسه میانگین‌ها قبل و بعد از اعمال تیمارها از آزمون t جفتی استفاده شد. آزمون دانکن نشان داد که در گرده‌بینه‌های ممرز، تیمار S کوبی کمترین افزایش شکاف را نسبت به دو تیمار پارافین و شاهد دارد و ازنظر آماری نیز این اختلاف معنی‌دار است. آزمون دانکن نشان داد که در گرده‌بینه‌های راش، تیمار S کوبی کمترین میزان افزایش شکاف را نسبت به دو تیمار پارافین و نمونه‌های شاهد دارد. می‌توان نتیجه‌گیری نمود که کمترین میزان افزایش ترک در گرده‌بینه‌های دو گونه راش و ممرز در تیمار S کوبی مشاهده شد و این تیمار، بیشترین نقش را در جلوگیری از ترک‌های طولی نسبت به تیمار پارافین دارد.

واژگان کلیدی: گرده‌بینه، درجه‌بندی، ترک، اندود کردن با پارافین، S کوبی.

مقدمه

بهره‌برداری یک فعالیت ضروری در مدیریت جنگل است و شامل تمام فعالیت‌ها از قطع درخت تا تحویل چوب به کارخانه است که اگر به‌درستی برنامه‌ریزی و اجرا شود سود پیش‌بینی‌شده را محقق خواهد ساخت. در مقابل، طراحی و اجرای ضعیف برنامه‌ها پرهزینه خواهد بود و منجر به صدمات زیست‌محیطی، همچنین افت زیاد چوب، استفاده محدود از منابع موجود و صدمه به نیروی کار می‌شود [۱، ۲]. جنگل‌های شمال کشور علاوه بر دارا بودن ارزش‌های متعدد زیست‌محیطی و اقتصادی غیرمستقیم و غیرقابل‌تبدیل به پول، تنها منبع تولید فرآورده‌های جنگلی بوده که سالیانه به حجم حدود شش‌صد هزار مترمکعب چوب جنگلی از سطح طرح‌های جنگلداری دارای مدیریت اجرایی برداشت می‌گردد. فرآورده‌های چوبی جنگلی حاصل از اعمال مدیریت اجرایی بر طرح‌های جنگلداری عمدتاً به‌عنوان ماده اولیه کارخانه‌ها و کارگاه‌های صنایع تبدیل اولیه، صنایع روکش و تخته لایه، صنایع تبدیل ثانویه و به مقدار جزئی نیز به‌صورت

مصارف تیری و تونلی و چوب‌های ساختمانی مصرف می‌گردند [۳، ۴].

کمبود منابع چوبی از یک‌سو و تقاضای رو به افزایش محصولات صنایع چوب و کاغذ از سویی دیگر نیازمند توجه جدی به بهبود کارایی این صنایع به‌عنوان راهکاری برای استفاده بهینه از منابع چوبی و جنگلی و تأمین تقاضاهای روزافزون این صنایع است. با توجه به کمبود منابع جنگلی در ایران، یکی از دغدغه‌های اساسی مدیران صنایع چوب کشور، تأمین ماده اولیه چوبی موردنیاز است. متأسفانه گاهی اوقات به دلیل عدم تأمین ماده خام چوبی مصرفی، واحدهای صنایع چوب تعطیل‌شده و یا به حالت نیمه تعطیل درمی‌آیند. بخش قابل‌توجهی از چوب موردنیاز صنایع مختلف از قطع و استحصال درختان جنگل‌های شمال کشور شامل گونه‌های راش، ممرز، توسکا، افرا، بلوط و نمدار به دست می‌آید. متأسفانه در این مرحله در اثر عدم رعایت بعضی از اصول بهره‌برداری و نگهداری گرده‌بینه‌ها احتمال وقوع ضایعات چوب و افت کیفیت آن وجود دارد. پس از قطع درختان و تبدیل گرده‌بینه‌ها، باید مقطوعات به‌دست‌آمده سریع به کنار جاده منتقل شده و از جنگل خارج شوند. متأسفانه به دلایل مختلف مانند روند به‌نسبت طولانی اخذ مجوزها و انتخاب پیمانکار، سیستم‌های سنتی تبدیل گرده‌بینه و حمل‌ونقل آن، فاصله زمانی از مرحله قطع درختان در جنگل‌های شمال کشور تا مرحله خروج آن از جنگل نسبتاً طولانی بوده و ماندن طولانی‌مدت چوب در جنگل منجر به تنزل کیفیت چوب و درنتیجه هدررفتن آن می‌شود [۵-۷].

ترک‌ها و شکاف‌های طولی چوب نقص فیزیکی رایج و مهم در تولید چوب جنگلی است [۸]. ترک‌ها و شکاف‌های طولی چوب، به‌طور عمده از تنش ایجادشده توسط عوامل فیزیکی خارجی و یا انقباض نابرابر داخلی ایجاد می‌شود. ترک‌ها و شکاف‌های طولی در گرده‌بینه‌ها، الوار تر، چوب خشک، قطعات و محصولات نهایی در هنگام ساخت، خشک‌کردن، ذخیره‌سازی و استفاده نهایی رخ می‌دهد. مقدار ترک‌ها و شکاف‌های طولی در محصولات چوب بستگی به بسیاری از عوامل داخلی و خارجی ازجمله گونه چوبی، رطوبت، مقدار گره، نقص طبیعی، ابعاد، خشک‌کردن، روش ذخیره‌سازی و شرایط محیطی از تولید چوب و استفاده نهایی دارد [۹]. شرایط زیست‌محیطی که ترک‌ها و شکاف‌های طولی چوب را تحت تأثیر قرار می‌دهد عبارت‌اند از: دما، رطوبت نسبی، سرعت جریان هوا و تابش خورشیدی. ترک‌ها و شکاف‌های طولی چوب حجم محصولات تبدیلی از گرده‌بینه‌های اره‌کشی را کاهش داده و ارزش چوب را تنزل می‌دهد.

ترک‌ها و شکاف‌های طولی در بسیاری از گونه‌های پهن‌برگ باعث از دست رفتن ارزش اقتصادی قابل‌توجهی در صنعت چوب جنگل می‌شود [۱۰]. ترک‌ها و شکاف‌های طولی در چوب‌های پهن‌برگ می‌تواند در طول دوره ذخیره‌سازی محصولات چوبی رخ دهد و همچنین می‌تواند روی محصولات کوره خشک و محصولات نهایی تأثیر بگذارد [۹، ۱۱، ۱۲]. ترک‌ها و شکاف‌های طولی نیز ممکن است نقاط ورود برای رنگ‌باختگی و قارچ‌های عامل پوسیدگی شود که سبب سرعت بخشیدن به تخریب چوب و کاهش عمر چوب شود [۱۳]. درگذشته مطالعات بسیاری در جلوگیری از توسعه ترک‌ها و شکاف‌های طولی در گونه بلوط در ایالات‌متحده آمریکا [۱۴] انجام شده است، اما در کانادا این کار به گونه‌های چوبی مانند افرا و غان محدود شده است. در سال‌های اخیر، موسسهٔ FPInnovations در کانادا، به بررسی تأثیر اقتصادی ترک‌ها و شکاف‌های طولی در صنعت چوب‌های جنگلی کانادا پرداخته است و یک سری از تحقیقات در مورد اثرات شرایط متفاوت محیطی بر روی توسعه ترک‌ها و شکاف‌های طولی در گرده‌بینه‌ها، الوار تر و اجزای سازنده از چوب‌های مختلف در طول ساخت، ذخیره‌سازی و بهره‌برداری انجام داده است [۹-۱۲]. در تحقیقی در ایالت کبک کانادا توسط Yang و Normand [۱۵] در مورد تأثیر روش‌های محافظتی برای جلوگیری از ترک‌های طولی در گرده‌بینه‌ها و الوار تر در دو گونه افرا قندی و توس زرد در طول ذخیره‌سازی بررسی شد و نتیجه گرفته شد که این اقدامات حفاظتی برای جلوگیری از ایجاد و گسترش ترک در چوب‌های ذخیره‌شده لازم و مؤثر بودند. برای حفاظت از گرده‌بینه‌های ذخیره‌شده و الوار سبز، مؤثرترین درمان، اندود نمودن انتهای گرده‌بینه با پوشش سفیدرنگ بود.

در تحقیقی توسط Yang و Beauregard [۱۱]، تأثیر آب‌وهوا، زمان ورود و ذخیره‌سازی گرده‌بینه‌ها در توسعه

ترک‌ها و شکاف‌های طولی در گرده‌بینه گونه کاج در سه سایت واقع در شرق کانادا بررسی شد. نتایج نشان داد که ترک‌ها و شکاف‌های طولی در گرده‌بینه‌های پوست‌کنی شده بیشتر از گرده‌بینه‌های بدون پوست‌کنی بوده و حداکثر زمان ذخیره‌سازی برای گرده‌بینه‌های کاج نباید بیش از ۲ هفته باشد. همچنین Yang و Normand [۱۲]، اثر پنج پوشش معمول مقاطع چوب در کارخانه‌های چوب‌بری کانادا و ایالات‌متحده آمریکا در برابر توسعه ترک‌ها و شکاف‌های طولی چوب در گرده‌بینه‌ها و چوب‌های پهن‌برگ را بررسی نمودند، نتایج نشان داد که سطح اثربخشی محصولات متنوع بسته به گونه چوب، نوع محصولات چوبی، زمان تیمار، روش مورد عمل و شرایط ذخیره‌سازی بستگی دارد.

Naghdi و همکاران [۱۶] به بررسی اثرات تیمارهای S کوبی و پارافین در اندازه ترک مقاطع گرده‌بینه گونه‌های راش، توسکا و ممرز پرداختند و نتیجه گرفتند که در بین سه گونه حساسیت راش به افزایش طول و عرض ترک از همه بیشتر و گونه توسکا از همه کمتر است در بین سه تیمار نیز تأثیر S کوبی در جلوگیری از افزایش طول و عرض ترک از همه بیشتر است و در اکثر موارد تفاوت معنی‌داری بین دو مرحله برداشت در طول و عرض ترک‌ها مشاهده نشده است. Khademi [۱۷]، به چگونگی تغییرات ترک‌های شعاعی در مقطع عرضی گرده‌بینه ۳۰ اصله درخت از گونه راش پس از مراحل قطع، نگهداری و بخاردهی پرداختند و بیان نمودند که درخت راش حساسیت زیادی به توسعه ترک‌های مقطعی گرده‌بینه پس از قطع، نگهداری و تیمار بخاردهی داشته و کنترل آن‌ها در هر یک از مراحل یادشده می‌تواند به مقدار فراوانی موجب کاهش تعداد و اندازه ترک‌ها منجر شده و درنهایت باعث افزایش راندمان تولید شود. افزایش تعداد ترک‌های مقطعی و گسترش آن‌ها پس از تیمار بخاردهی تأثیر کاملاً مشخصی بر افزایش قطر مغزی گرده‌بینه‌ها داشته و میزان افت محصول را موجب شد.

با توجه به اینکه در ایران، تاکنون تحقیقات زیادی در مورد توسعه ترک‌ها و شکاف‌های طولی و عوامل بازدارنده انجام نشده است، این تحقیق شکاف اطلاعاتی در مورد شرایط محدودکننده برای توسعه ترک‌ها و شکاف‌های طولی در گرده‌بینه‌های گونه‌های راش و ممرز را فراهم می‌کند و به شرکت‌های جنگل و چوب به‌منظور کاهش و جلوگیری از توسعه ترک‌ها و شکاف‌های طولی در محصولات چوبی جنگلی راهکارهایی را ارائه می‌کند. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر تیمارهای اندود کردن با پارافین و s کوبی بر جلوگیری از گسترش ترک‌ها در گرده‌بینه‌های راش و ممرز در جنگل خیرود است.

مواد و روش‌ها

منطقه موردتحقیق

این تحقیق در پارسل‌های ۳۱۷ و ۳۲۰ بخش گرازبن جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام گرفت که در ۱۸ کیلومتری نوشهر و در ۵۱ درجه و ۳۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۵۱ درجه و ۳۵ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۶ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض جغرافیایی واقع شده است. مساحت پارسل‌های یادشده به ترتیب ۳۵/۳ و ۴۲/۲ هکتار و موجودی حجمی و تعداد در هکتار در پارسل ۳۱۷ به ترتیب ۵۱۸ سیلو و ۲۷۳ اصله و در پارسل ۳۲۰ به ترتیب ۴۵۰ سیلو و ۲۶۶ اصله است. تیپ فعلی جنگل نیز، راش به همراه ممرز و توسکا است. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۱۶۰ تا ۱۳۸۰ متر، بارندگی منطقه ۱۵۳۲ میلی‌متر و میانگین بارندگی در تیر و مرداد به ترتیب ۶۵/۶ و ۶۴/۳ میلی‌متر است. شیوهٔ بهره‌برداری و جنگل‌شناسی در این پارسل‌ها، تک گزینی است. عملیات قطع درختان، در اسفند ۱۳۹۲ انجام گرفت و خروج گرده‌بینه‌ها از اواسط خردادماه ۹۳ شروع شد.

روش بررسی

اعمال تیمارها بلافاصله بعد از اتمام عملیات خروج گرده‌بینه‌ها از کنده به دپوی کنار جاده‌ها انجام شد. قبل از اعمال تیمارها، اندازه‌گیری ترک‌ها و درجه‌بندی چوب آلات بر اساس جدول ۱ انجام شد. جدول ۱ میزان مجاز معایب غیرطبیعی ناشی از بهره‌برداری در درجات مختلف گرده‌بینه‌ها را بر اساس استاندارد تعاریف و ابعاد مقطوعات جنگلی و دست کاشت [۱۸] نشان می‌دهد. در این تحقیق ۱۸۰ گرده‌بینه از دو گونه راش و ممرز به‌طور تصادفی انتخاب شدند که از هرگونه ۳۰ گرده‌بینه برای تیمار S

کوبی، ۳۰ گرده‌بینه برای تیمار پارافین و ۳۰ گرده‌بینه هم به‌صورت شاهد در نظر گرفته شدند. دو هفته بعد از اعمال تیمارهای ذکرشده، اندازه‌گیری دوم ترک‌ها و درجه‌بندی چوب آلات بر اساس جدول ۱ انجام شد.

جدول ۱- میزان مجاز معایب غیرطبیعی ناشی از بهره‌برداری در درجات مختلف گرده‌بینه‌ها [۱۸]

گرده‌بینه درجه ۱	گرده‌بینه درجه ۲	گرده‌بینه درجه ۳	خارج از درجه
- بدون اختر گسیختگی. - حداکثر دو شکاف در دو سر مقطع در یک امتداد و مجموعاً به طول حداکثر ۲۰ سانتی‌متر. - شکاف و ترک‌های جزئی که از ۰/۱ قطر تجاوز نکند. - شکاف یخزدگی: غیرمجاز - شکاف‌های مایل: غیرمجاز - گردگسیختگی نزدیک پوست: مجاز	- بدون اختر گسیختگی. - حداکثر دو شکاف در دو سر مقطع در یک امتداد و مجموعاً به طول حداکثر ۵۰ سانتی‌متر. - شکاف و ترک‌های جزئی که از ۱/۵(یک‌پنجم) قطر تجاوز نکند. - شکاف یخزدگی: غیرمجاز - شکاف‌های مایل: غیرمجاز - گردگسیختگی نزدیک مغز و پوست: مجاز	- اختر گسیختگی و شکاف در دو سر گرده‌بینه حداکثر به‌اندازه قطر در طول گرده‌بینه: مجاز - شکاف و ترک‌های جزئی: مجاز - شکاف یخزدگی: مجاز - شکاف‌های مایل: مجاز - گرد گسیختگی: مجاز	- گرده‌بینه‌هایی که بیشتر از گرده‌بینه درجه ۳ معایب داشته و تا ۳۵ درصد چوب صنعتی دارند.

به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، ابتدا با آزمون کولموگراف- اسمیرنوف[1] نرمال بودن داده‌ها بررسی شد. به‌منظور بررسی اثر نوع گونه و تیمار بر افزایش اندازه ترک از طرح کاملاً تصادفی استفاده شده و به‌منظور بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لیون[2] استفاده شد. با توجه به همگنی واریانس‌ها و معنی‌دار بودن اثر هر یک از عوامل، از آزمون دانکن[3] برای گروه‌بندی میانگین‌ها استفاده شد. به‌منظور مقایسه میانگین‌ها قبل و بعد از اعمال تیمارها از آزمون t جفتی[4] استفاده شد. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

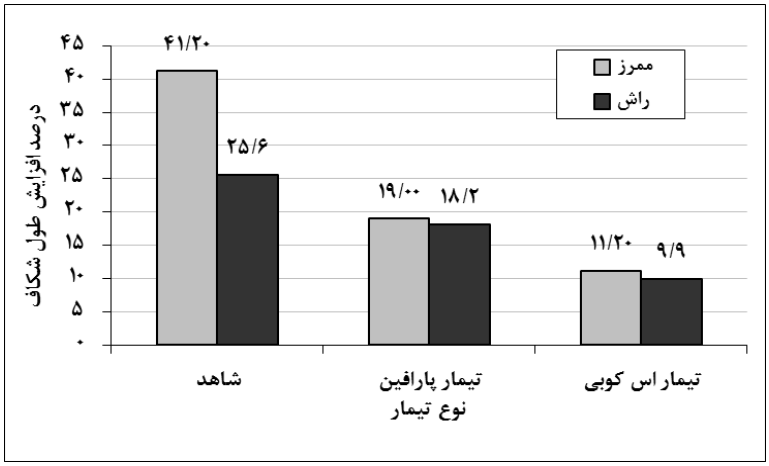
جدول ۲ مشخصه‌های آماری گرده‌بینه‌های راش و ممرز در تیمارهای موردبررسی را نشان می‌دهد. همان‌طور که از جدول ۲ مشاهده می‌شود، بیشترین افزایش طول شکاف در گرده‌بینه‌های راش و ممرز در تیمار شاهد وجود دارد.

شکل ۱ مقدار افزایش شکاف‌های طولی در تیمار پارافین، S کوبی و شاهد را در گرده‌بینه‌های راش و ممرز نشان می‌دهد. همان‌طور که پیش‌بینی می‌شد، بیشترین میزان درصد افزایش مربوط به نمونه‌های شاهد در دو گونه راش و ممرز بوده است. هرچند شکاف طولی گونه ممرز در نمونه‌های شاهد ۱۶ درصد بیشتر از گرده‌بینه‌های راش بوده است. صرفه نظر از نوع گونه، تیمار پارافین بعد از نمونه‌های شاهد دارای بیشترین افزایش شکاف طولی بوده و در مرتبه بعدی نمونه‌های مربوط به تیمار S کوبی قرار دارد. به‌عبارت‌دیگر تیمار S کوبی در هر دو گونه راش و ممرز دارای کارایی بیشتری نسبت به تیمار پارافین در جهت کاهش طول شکاف و جلوگیری از گسترش ترک‌های طولی داشته است.

1. Kolomogorov-Smirnov test
2. Levene’s test of equality of error variances
3. Duncan’s test
4. Paired t-test

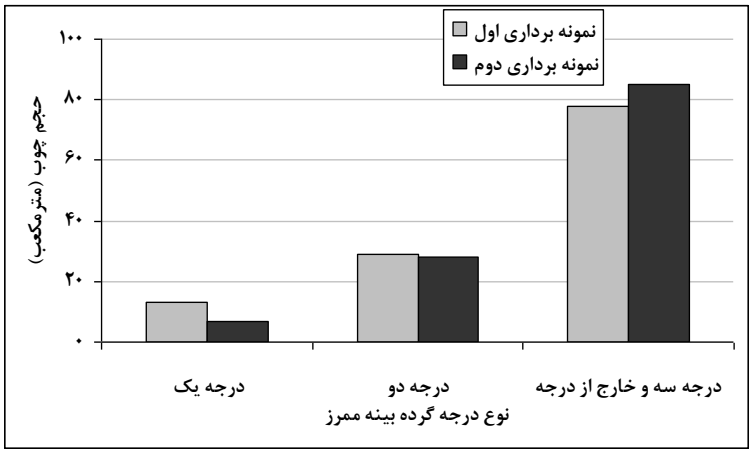
جدول ۲- آماره‌های گرده‌بینه‌های ممرز و راش در تیمارهای مختلف

گونه	تیمار	آماره	قطر گرده‌بینه (سانتی‌متر)	طول گرده‌بینه (متر)	حجم (مترمکعب)	طول شکاف در نمونه‌برداری اول (سانتی‌متر)	طول شکاف در نمونه‌برداری دوم (سانتی‌متر)	افزایش طول شکاف (سانتی‌متر)
ممرز	شاهد	میانگین	۵۴/۲	۴/۹۶	۱/۱۲	۸/۶۲	۱۱/۳	۲/۶۸
		انحراف از معیار	۱۲/۹۱	۰/۵۱	۰/۶۱	۳/۹۳	۴/۱	۰/۴۸
	پارافین	میانگین	۵۸/۱۳	۵/۱۳	۱/۴۶	۱۲/۱	۱۳/۸۹	۱/۷۸
		انحراف از معیار	۲۲/۱۷	۰/۹	۱/۰۷	۵/۸۱	۶/۴۱	۰/۷
	S کوبی	میانگین	۶۶/۴۷	۴/۳۳	۱/۴۲	۱۲/۱۳	۱۳/۳۳	۱/۱۹
		انحراف از معیار	۱۷/۷۹	۱/۳۶	۰/۶۱	۵/۱۵	۵/۴۹	۰/۴۴
راش	شاهد	میانگین	۶۱/۴۷	۵/۲۸	۱/۷۲	۱۰/۴	۱۲/۴۹	۲/۰۹
		انحراف از معیار	۱۷/۰۹	۰/۹	۱/۱	۵/۵۵	۵/۸۶	۰/۴۵
	پارافین	میانگین	۷۵/۵۴	۵/۲	۲/۲۸	۱۳/۷۷	۱۵/۸۴	۲/۰۷
		انحراف از معیار	۲۰/۴۸	۱/۱۶	۰/۹۷	۵/۴۱	۵/۶۶	۰/۴۶
	S کوبی	میانگین	۷۳/۹۳	۵/۴	۲/۳۹	۱۳/۷۹	۱۴/۹۳	۱/۱۴
		انحراف از معیار	۱۸/۱۸	۱/۰۳	۱/۱۶	۵/۸۴	۶	۰/۲۴



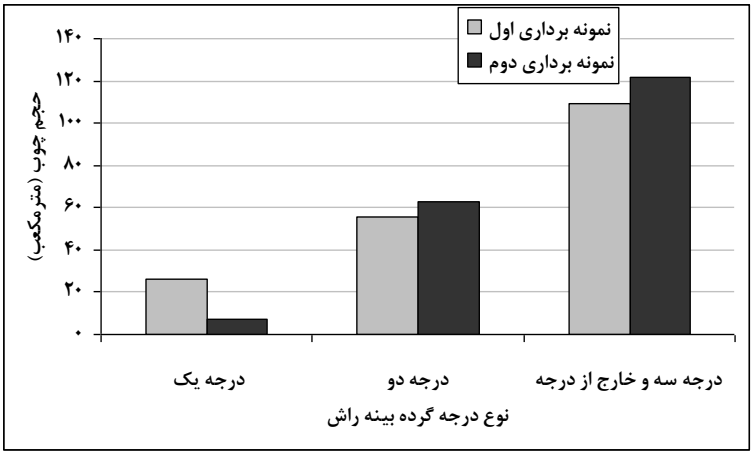
شکل ۱- درصد افزایش شکاف‌های طولی در تیمارهای مختلف در گرده‌بینه‌های دو گونه راش و ممرز

شکل‌های ۲ و ۳ تغییرات حجم چوب را قبل از فرایند تیمار و بعدازآن، در سه نوع درجه را به ترتیب در دو گونه ممرز و راش نشان می‌دهد. قبل از فرایند انجام تیمارها بر روی نمونه‌ها، ۱۱ درصد گرده‌بینه‌های ممرز (۱۳ مترمکعب) مشخصه‌های گرده‌بینه درجه ۱ را داشتند که بعدازآن به حدود ۶ درصد (۶/۸ مترمکعب) رسید. قبل و بعد از انجام تیمارها، ۲۴ درصد گرده‌بینه‌ها دارای درجه ۲ بودند و بیشترین حجم گرده‌بینه‌های قبل و بعد از تیمارها مربوط به درجه سه و خارج از درجه هستند (به ترتیب ۶۵ و ۷۰/۸ مترمکعب).



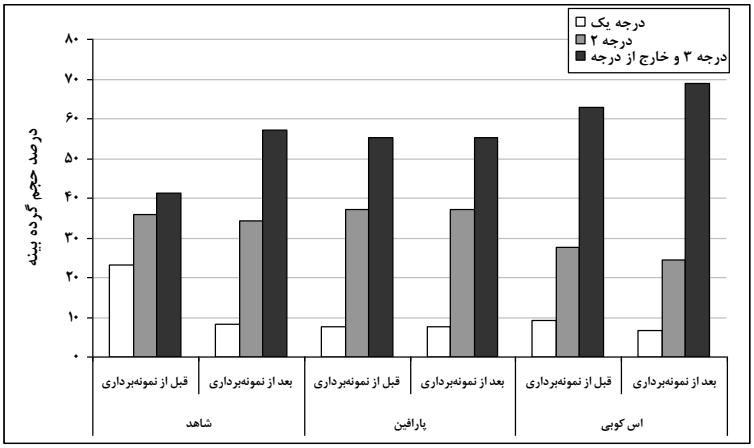
شکل ۲- تأثیر تیمارهای مختلف در تغییر نوع درجه گرده‌بینه قبل و بعد از نمونه‌برداری در گونه ممرز

شکل ۳ نشان می‌دهد در گرده‌بینه‌های راش، بعد از فرایند تیمار، گرده‌بینه‌های درجه‌یک از ۱۳/۷ به ۳/۶ درصد کاهش، گرده‌بینه‌های درجه‌دو از ۲۹ به ۳۳ درصد افزایش و گرده‌بینه‌های درجه سه و خارج از درجه ۵۷ درصد به ۶۳ درصد افزایش یافتند.

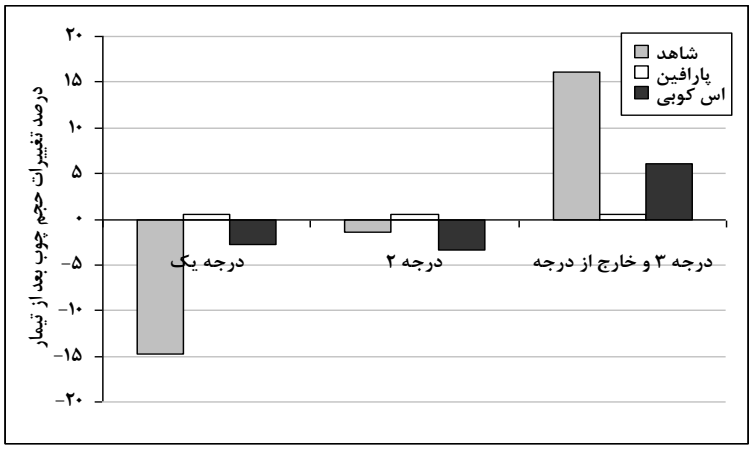


شکل ۳- تأثیر تیمارهای مختلف در تغییر نوع درجه گرده‌بینه قبل و بعد از نمونه‌برداری در گونه راش

شکل ۴ مقدار حجم گرده‌بینه قبل و بعد از نمونه‌برداری را در درجه‌های مختلف و سه تیمار نشان می‌دهد. شکل ۵ درصد تغییرات حجم چوب را در سه تیمار و سه نوع درجه چوب نشان می‌دهد. در نمونه‌های شاهد در گونه ممرز، درصد گرده‌بینه‌های درجه‌یک و دو بعد از نمونه‌برداری، به ترتیب ۱۴/۸ و ۱/۴ درصد کاهش یافته و درصد گرده‌بینه‌های درجه سه و خارج از درجه ۱۶/۱ درصد افزایش یافته است. نتایج نشان داد که تیمار پارافین تغییری در درصد حجم گرده‌بینه‌های درجات سه‌گانه ایجاد نکرده است. در نمونه‌های تیمار S کوبی در گونه ممرز، درصد گرده‌بینه‌های درجه‌یک و دو بعد نمونه‌برداری، به ترتیب ۲/۲ و ۳/۳ درصد کاهش یافته و درصد گرده‌بینه‌های درجه سه و خارج از درجه ۶/۰ درصد افزایش یافته است.

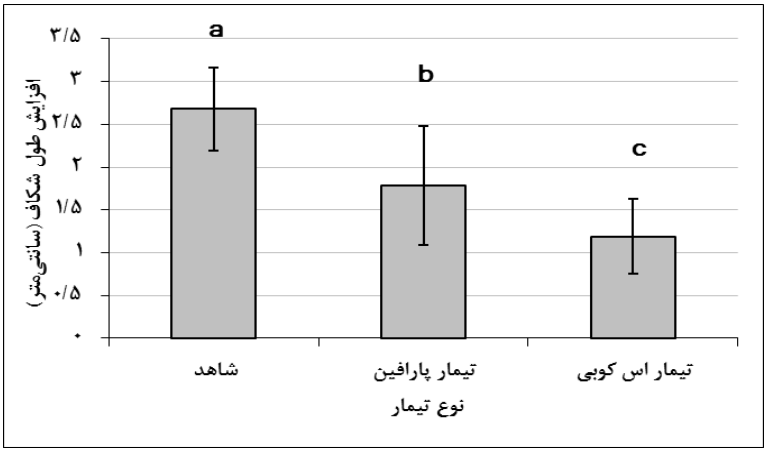


شکل ۴- تأثیر تیمارهای مختلف در تغییر نوع درجه گرده‌بینه به تفکیک قبل و بعد از نمونه‌برداری در گونه ممرز



شکل ۵- درصد تغییر نوع درجه گرده‌بینه بعد از نمونه‌برداری در تیمارهای مختلف در گونه ممرز

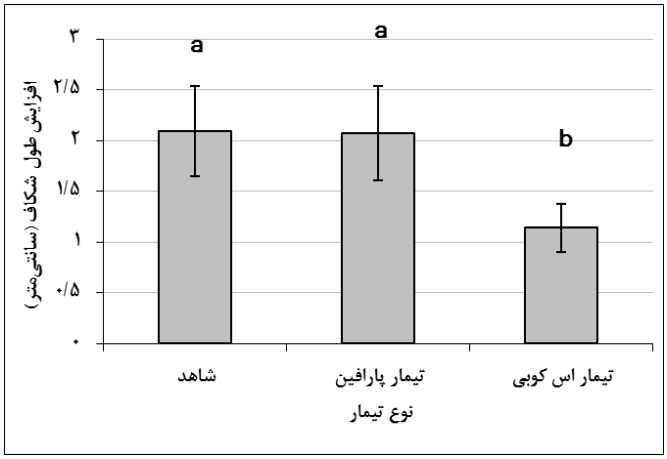
آزمون گروه‌بندی میانگین‌های دانکن نشان داد که در گرده‌بینه‌های ممرز، تیمار S کوبی کمترین میزان افزایش شکاف را نسبت به دو تیمار پارافین و نمونه‌های شاهد دارد و ازنظر آماری نیز این اختلاف معنی‌دار است (شکل ۶). به‌عبارت‌دیگر، بیشترین افزایش طول شکاف در گرده‌بینه‌ی مربوط به نمونه‌های شاهد بوده و بعدازآن به ترتیب تیمار پارافین و تیمار S کوبی قرار دارند. نتایج نشان داد که در گرده‌بینه‌های ممرز، تیمار S کوبی دارای بیشترین تأثیر بر جلوگیری از گسترش ترک‌های طولی را دارد.



شکل ۶- مقایسه تأثیر نوع تیمار بر افزایش اندازه شکاف‌های طولی در گرده‌بینه ممرز با آزمون گروه‌بندی دانکن. حروف نامتشابه بیانگر معنی‌دار بودن اختلاف‌ها در سطح ۵ درصد است.

آزمون گروه‌بندی میانگین‌های دانکن نشان داد که در گرده‌بینه‌های راش، تیمار اس کوبی کمترین میزان افزایش شکاف را نسبت به دو تیمار پارافین و نمونه‌های شاهد دارد و ازنظر آماری نیز با دو تیمار پارافین و نمونه‌های شاهد، دارای اختلاف معنی‌دار است، ولی آزمون دانکن نشان داد که ازنظر آماری بین دو تیمار پارافین و نمونه‌های شاهد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (شکل ۷).

به‌عبارت‌دیگر، بیشترین افزایش طول شکاف در گرده‌بینه‌ها مربوط به گرده‌بینه‌های شاهد و تیمار پارافین بوده و بعدازآن تیمار S کوبی قرار دارد. نتایج نشان داد که در گرده‌بینه‌های راش، تیمار S کوبی دارای بیشترین تأثیر بر جلوگیری از گسترش ترک‌های طولی را دارد و تیمار پارافین، تأثیر چندانی در جهت جلوگیری از گسترش ترک‌های طولی در گرده‌بینه‌های راش ندارد.



شکل ۷- مقایسه تأثیر نوع تیمار بر افزایش اندازه شکاف‌های طولی در گرده‌بینه راش با آزمون گروه‌بندی دانکن. حروف نامتشابه بیانگر معنی‌دار بودن اختلاف‌ها در سطح ۵ درصد است.

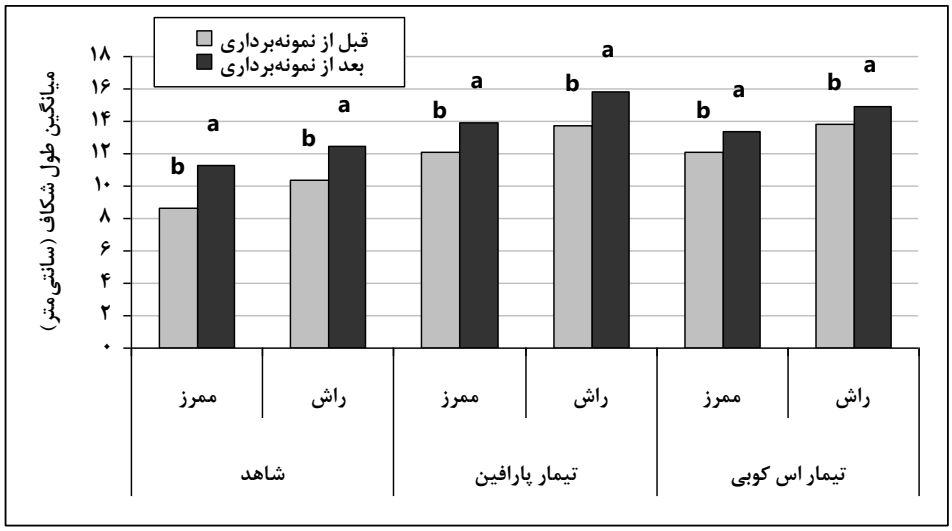
آزمون t جفتی نشان داد که تیمارهای S کوبی، پارافین و نمونه‌های شاهد، ازنظر آماری دارای اثر معنی‌داری بر اندازه طول شکاف در گرده‌بینه‌های راش و ممرز هستند (جدول‌های ۳ و ۴ و شکل ۸).

جدول ۳- مقایسه طول شکاف قبل و بعد از نمونه‌برداری در تیمارهای مختلف در گرده‌بینه‌های ممرز با آزمون t جفتی

تیمار	پارامتر	میانگین	انحراف از معیار	آماره t	درجه آزادی	معنی‌داری
شاهد	طول شکاف قبل و بعد از نمونه‌برداری	۲/۶۸	۰/۴۸	-۳۰/۴۲	۲۹	۰/۰۰۰
پارافین	طول شکاف قبل و بعد از نمونه‌برداری	۱/۷۸	۰/۷۰	-۱۴/۰۴	۲۹	۰/۰۰۰
S کوبی	طول شکاف قبل و بعد از نمونه‌برداری	۱/۱۹	۰/۴۴	-۱۴/۹۷	۲۹	۰/۰۰۰

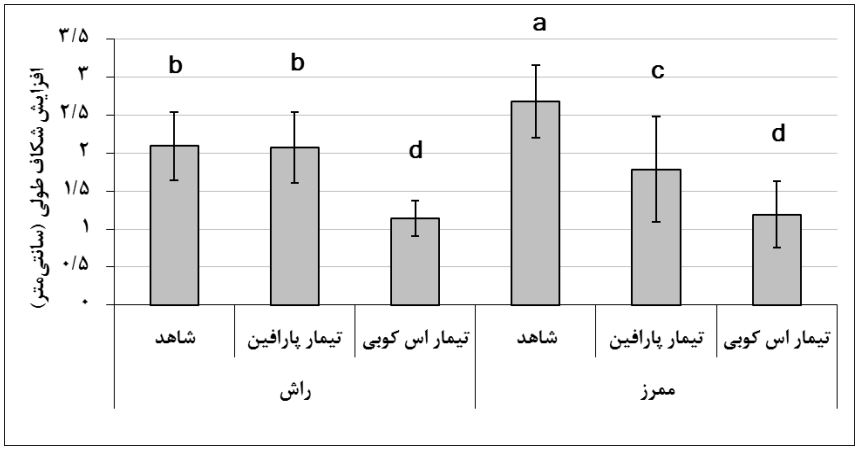
جدول ۴- مقایسه طول شکاف قبل و بعد از نمونه‌برداری در تیمارهای مختلف در گرده‌بینه‌های راش با آزمون t جفتی

تیمار	پارامتر	میانگین	انحراف از معیار	آماره t	درجه آزادی	معنی‌داری
شاهد	طول شکاف قبل و بعد از نمونه‌برداری	۲/۰۹	۰/۴۵	-۲۵/۷۵	۲۹	۰/۰۰۰
پارافین	طول شکاف قبل و بعد از نمونه‌برداری	۲/۰۷	۰/۴۶	-۲۴/۴۱	۲۹	۰/۰۰۰
S کوبی	طول شکاف قبل و بعد از نمونه‌برداری	۱/۱۴	۰/۲۴	-۲۶/۵۰	۲۹	۰/۰۰۰



شکل ۸- میانگین طول شکاف در تیمارهای مختلف در گرده‌بینه‌های ممرز و راش. حروف نامتشابه بیانگر معنی‌دار بودن اختلاف‌ها در سطح ۵ درصد است.

آزمون دانکن نشان داد که در دو گونه راش و ممرز، بیشترین افزایش ترک‌ها در نمونه‌های شاهد ممرز مشاهده شده و بعدازآن تیمار پارافین و نمونه‌های شاهد گرده‌بینه‌های راش قرار دارند، تیمار پارافین در گرده‌بینه‌های ممرز در دسته سوم قرار گرفته و بعدازآن تیمار S کوبی در گرده‌بینه‌های راش و ممرز قرار دارند (شکل ۹). آزمون دانکن نشان داد که بین گرده‌بینه‌های تیمار پارافین و نمونه‌های شاهد در گونه راش ازنظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. کمترین میزان افزایش ترک‌های در گرده‌بینه‌های دو گونه راش و ممرز در تیمار S کوبی مشاهده شده است ولی ازنظر آماری بین این دو گونه اختلاف معنی‌داری در این تیمار وجود ندارد. تیمار S کوبی بیشترین نقش را در جهت جلوگیری از گسترش ترک‌های طولی در دو گونه راش و ممرز دارد.



شکل ۹- مقایسه تأثیر نوع تیمار بر افزایش اندازه شکاف‌های طولی در گرده‌بینه‌های راش و ممرز با آزمون گروه‌بندی دانکن. حروف نامتشابه بیانگر معنی‌دار بودن اختلاف‌ها در سطح ۵ درصد است.

پوست گرده‌بینه مانع از دست دادن آب می‌شود؛ بنابراین، از تنه در برابر ترک‌ها و شکاف‌های طولی محافظت می‌کند. بیشترین ترک‌ها و شکاف‌های طولی در مقاطع انتهایی گرده‌بینه یا قسمت‌های پوست‌کنی‌شده تشکیل می‌شود. در این تحقیق نیز ترک‌های طولی گرده‌بینه‌های راش و ممرز بررسی شدند [۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴]. هنگامی‌که پوست تنه شل شده و یا در اثر از دست دادن رطوبت از تنه جدا می‌شود، هیچ محافظی وجود

نداشته و درنتیجه ترک‌ها و شکاف‌های طولی در کل تنه ظاهر خواهند شد [۹]. ترک‌ها و شکاف‌های طولی بزرگ در گرده‌بینه‌ها اغلب به دلیل طولانی شدن زمان نگهداری چوب آلات در دپوی کنار جاده جنگلی در طول فصل گرم ایجاد می‌شود. هرچند در این تحقیق چوب آلات به مدت ۲ هفته در دپو باقی ماندند ولی هوای منطقه در این مدت به‌شدت گرم و آفتابی بوده که منجر به گسترش ترک‌های طولی به‌ویژه در نمونه‌های شاهد شده است.

چوب‌های قطع‌شده در جنگل که در محل دپو جمع‌آوری می‌شوند دارای مقاطع زیادی هستند و به‌این‌ترتیب سریع خشک می‌شوند. این خشک شدن گاه وزن چوب را تا حدود یک‌سوم سبک‌تر می‌کند. تابش آفتاب سبب تسریع در خشک شدن می‌شود و برون‌چوب مقدار زیادی رطوبت خود را از دست می‌دهد که اغلب منجر به ایجاد شکاف‌های طولی می‌شود [۳، ۴]. می‌توان مقاطع چوب را به‌وسیله موارد غیرقابل نفوذ آب و نور ازجمله روغن‌های مومی و پارافین اندود نمود. از سوی دیگر، ایجاد شکاف در مقاطع گرده‌بینه‌ها، به دلیل بروز خشکی نیست بلکه مربوط به ساختمان چوب‌های کشش‌دار است که در این صورت لازم است مقاطع بینه‌ها به‌وسیله نوارهای فولادی حفظ شوند [۴، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۵].

مقدار ترک‌ها و شکاف‌های طولی در محصولات چوب بستگی به بسیاری از عوامل داخلی و خارجی ازجمله گونه چوبی، رطوبت، مقدار گره، نقص طبیعی، ابعاد، خشک‌کردن، روش ذخیره‌سازی و شرایط محیطی از تولید چوب و استفاده نهایی دارد. در این تحقیق نیز ثابت شده است که مقدار گسترش ترک‌ها در دو گونه راش و ممرز متفاوت است که منطبق با نتایج محققین دیگر است [۹-۱۵].

نتایج این تحقیق منطبق با تحقیق Naghdi و همکاران [۱۶] است که نتیجه گرفتند که در بین سه گونه راش، ممرز و توسکا حساسیت راش به افزایش طول و عرض ترک از همه بیشتر و گونه توسکا از همه کمتر است در بین سه تیمار نیز تأثیر S کوبی در جلوگیری از افزایش طول و عرض ترک از همه بیشتر است. در این تحقیق هم نتیجه گرفته شد که تیمار S کوبی بیشترین تأثیر را در جهت جلوگیری از گسترش ترک‌های طولی در دو گونه راش و ممرز دارد. اندود کردن مقاطع چوب آلات با رنگ‌روغنی در جلوگیری از گسترش ترک‌های مقطعی می‌تواند بسیار مؤثر است. البته باید متذکر شد که برای این‌که اندود کردن مؤثر واقع شود این کار باید سریع و قبل از وقوع ترک‌های مقطعی انجام شود [۶، ۷]. هر چه از مدت‌زمان نگهداری چوب آلات خیس در یارد کارخانه بگذرد، تأثیر اندود کردن مقاطع محسوس‌تر خواهد شد [۴، ۸، ۱۲، ۱۵].

اندود نمودن مقاطع گرده‌بینه با مواد پوشش‌دهنده، روشی معمول در کارخانه‌های چوب‌بری برای جلوگیری از ترک‌ها و شکاف‌های طولی است. این پوشش می‌تواند سرعت از دست دادن رطوبت در مقاطع گرده‌بینه‌ها را کاهش دهد و انبساط نابرابر و انقباض به علت تغییرات محتوا رطوبت در گرده‌بینه‌ها را به حداقل برساند. پوشش‌های رایج عبارت‌اند از پارافین و یا موم و آب. زمان‌بندی در اندود نمودن مقاطع گرده‌بینه با مواد پوششی بسیار مهم است و بهتر است حداکثر ۷ روز پس از قطع این کار انجام شود [۱۲، ۱۵] و با گذشت زمان تأثیر این کار کمتر می‌شود که در این تحقیق نیز تیمار پارافین دارای عملکرد مناسبی در کاهش ترک‌های طولی گرده‌بینه‌های راش و ممرز نبوده است.

نتیجه‌گیری

در اثر ماندن گرده‌بینه‌ها در داخل جنگل و به‌ویژه کنار جاده، ترک‌های ناشی از آزاد شدن تنش‌های رشد در مقطع عرضی گسترش پیدا می‌کند. همه این عوامل منجر به کاهش درجه کیفی گرده‌بینه‌ها شده و گاهی اوقات در شرایط حاد گرده‌بینه‌ها در درجه چوب آلات هیزمی قرار می‌گیرند. علاوه بر این اندود کردن مقاطع چوب با مواد پوششی مناسب مانند رنگ‌روغنی نیز برای جلوگیری از گسترش ترک‌های مقطعی پیشنهاد می‌شود.

برای این منظور از S کوبی مقاطع گردهبینه‌ها نیز میتوان استفاده کرد. وقوع ترک‌های مقطعی و گسترش آن‌ها در طول و نیاز به کله‌بری گرده‌بینه‌ها موجب هدر رفتن چوب شده و ازنظر اقتصادی قابل‌قبول نیست. در صورت امکان اسپری پیوسته همه سطوح گرده‌بینه‌ها با آب می‌تواند انجام شود. اسپری پیوسته چوب آلات و تر

نگه‌داشتن سطوح چوب از وقوع باختگی و قارچ زدگی و ترک‌های مقطعی و شکاف خوردگی جلوگیری می‌کند. بااین‌وجود، باید به این نکته بسیار مهم نیز اشاره کرد که چنانچه اسپری آب به‌صورت منقطع و با فاصله‌های زمانی زیاد انجام شود نه‌تنها در جلوگیری از شکاف و ترک‌خوردگی تخته‌ها مؤثر نخواهد بود بلکه به دلیل تر و خشک شدن متوالی سطح چوب احتمال ترک‌خوردگی افزایش یافته و برشدت، طول و عمق ترک‌های موجود نیز افزوده می‌شود

نتایج این تحقیق نشان داد که مدیریت بهره‌برداری از جنگل‌های تجاری ایران از مراحل نشانه‌گذاری، صدور پروانه قطع، تجدید حجم، مجوز استحصال و حمل مقطوعات استحصالی به خارج از جنگل، ازنظر حفظ کیفیت و کمیت چوب باید مورد ارزیابی قرار گیرد. زمان نشانه‌گذاری و به دنبال آن فرآیند زمان‌بر اداری صدور پروانه قطع سبب می‌شود که عملیات قطع درختان نشانه‌گذاری‌شده با هفته‌ها و حتی ماه‌های شروع فصل رویش سال بعد درختان هم‌زمانی پیدا کند. درختان مشمول قطع که فرآوری شیرابه رشد را با جذب مواد لازم از خاک، تدارک دیده‌اند، قطع می‌شوند. با قطع درخت در این هنگام فرآوری عادی ماده اولیه ساخت شیرابه که حاوی آنزیم‌ها و ترکیبات شیمیایی متنوع است، مختل می‌شود و به‌این‌ترتیب موجبات باختگی مشهود چوب گونه‌هایی چون راش، توسکا و افرا فراهم می‌شود. برش‌های طولی گرده‌بینه‌ها با شکاف عریض برش توسط اره موتوری، نایکنواختی اندازه‌های پهنا و ضخامت و عدم توجیه برش ثانوی برحسب مورد مصرف نهایی، ضایعات چشمگیری همراه دارد. مقطوعات حمل شده به کنار جاده‌های جنگل و دپوها، زمان زیادی را در انتظار حمل به خارج از جنگل سپری می‌کنند تا جایی که ضخامت کاربردی خود را از دست می‌دهند. در این مطالعه میزان ضایعات از منابع ترک‌های ناشی از آزاد شدن تنش و کرنش رشد و حمل با ابعاد درشت مقطع به کنار جاده‌های جنگلی با در معرض قرارگیری مستقیم تابش آفتاب، ارزیابی شده است.

بازنگری دستورالعمل‌های بهره‌برداری در بخش جنگل می‌تواند باعث ایجاد و بالا رفتن حجم ضایعات در چوب به‌عنوان ماده اولیه موردنیاز صنایع چوبی کشور شود. ازجمله این دستورالعمل‌ها می‌توان به الزام قطع کلیه درختان نشانه‌گذاری شده در زمستان اشاره کرد که چون روند خروج مقطوعات تدریجی و معمولاً تا یک سال است، لذا فاصله زمانی خروج چوب با قطع درخت بیشتر شده و چوب با ضایعات بیشتر و کیفیت کمتر به دست مصرف‌کننده می‌رسد؛ بنابراین شاید با صدور مجوز قطع درختان در طول سال، مجریان طرح‌ها بتوانند متناسب با امکانات خروج، نسبت به برنامه‌ریزی قطع درختان اقدام نمایند تا بدین ترتیب فاصله زمانی قطع درختان تا انتقال به مراکز مصرف کاهش یابد و یا با حذف مراحل تجدید حجم و استحصال که ماندگاری چوب را در عرصه‌های جنگلی به دنبال دارد، زمان خروج و حمل مقطوعات را به مراکز مصرف کوتاه کرد.

آسیب مربوط به ترک‌ها و شکاف‌های طولی بیشتر در گرده‌بینه‌های قطع‌شده در اوایل فروردین تا اردیبهشت‌ماه، به مقدار بیشتری رخ می‌دهد، بنابراین قطع درختان نشانه‌گذاری شده بیشتر در فصل زمستان و تا اواخر اسفندماه توصیه می‌شود. گرده‌بینه‌های قطع‌شده در فصل زمستان می‌تواند در زیر برف و مازاد مقطوعات تا فصل تابستان بدون هیچ‌گونه ترک و شکاف طولی ذخیره شود. از آسیب به پوست تنه باید حداقل در طول فصل برداشت به‌ویژه در طول فصل تابستان اجتناب شود. آسیب مربوط به ترک‌ها و شکاف‌های طولی در گرده‌بینه‌های قطع‌شده و ذخیره‌شده در زیر تاج پوشش درختان و سایه جنگل، نیز کاهش قابل‌توجه دارد.

منابع

[1] Sessions, J., Boston, K., Murphy, G., Wing, M.G. and Kellogg, L., 2007. Harvesting operation in the Tropics. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 170 p.

[2] Conway, S., 1984. Logging practice; principles of timber harvesting systems. Miller Freeman Publications, Inc. 465 P.

[3] IFRWO, 1989. Grading and scaling of wood products. Iranian Forest, Rangeland and Watershed Organization, Working paper, 35 p.

[4] Sarikhani, N.,2009. Forest utilization. University of Tehran Press. 3th edition. 728p.(In Persian).

[5] Haynes, H.J.G. and Visser, R.J.M., 2004. An Applied Hardwood Value Recovery Study in the Appalachain Region of Virginia and West Virginia. International Journal of Forest Engineering, 15(1): 7–13.

[6] Ebrahimi, Gh., 1983. Wood drying in outdoor. University of Tehran Press. 253p. (In Persian).

[7] Ebrahimi, Gh. and Faezipour, M., 1994. Wood drying in kiln. University of Tehran Press. 460p. (In Persian).

[8] Wilhelmsen, G., 1969. Protection of wood raw material in Scandinavia. Material und Organism, 4(3): 201–229.

[9] Yang, D.Q. and Normand, D., 2012. Best practices to avoid hardwood checking Part I: Hardwood checking – the causes and prevention, FPInnovations, Progress Report TT5.7, Eastern Region, Quebec, Canada, 20 p.

[10] Rice, R.W., Wengert, E.M. and Schroeder, J.G., 1988. The potential for check reduction using surface coatings. Forest Products Journal, 38(10): 17–23.

[11] Yang, D.Q. and Beauregard, R., 2001. Check development on jack pine logs in Eastern Canada. Forest Products Journal, 51 (10): 63–65.

[12] Yang, D.Q. and Normand, D., 2008. End coating to prevent checks on hardwood, FPInnovations-Forintek Report No. 5366, Eastern Region, Quebec, Canada, 40 p.

[13] Linares-Hernandez, A. and Wengert, E.M., 1997. End Coating Logs to Prevent Stain and Checking. Forest Products Journal, 47(4): 65–70.

[14] Rice, R.W., 1995. Transport coefficients for six log and lumber end coatings. Forest Products Journal, 45(5): 64–68.

[15] Yang, D.Q. and Normand, D., 2013. Best Practices to Avoid Hardwood Checking, Part II. Prevention of Checking by Proper Storage Methods, FPInnovations, Progress Report, Project No. TT5.7, Eastern Region, Quebec, Canada, 33 p.

[16] Naghdi, R., Firozan, A.H., Torkaman, J. Hosini, J., Ghajar, I. and Jalali, A.M., 2013. Assessment of Anti-checking Iron and Paraffin Treatments Effects on the End-check Size of Logs. Journal of forest and wood products, 66(1):55–68.

[17] Khademi, H., 2003. Assessment of the check diametric changes in logs of Fagus Orientalis and its effect on veneer production process. Scientific and Research Journal of Agriculture, 12: 69-80.

[18] Iran Institute of Standard and Industrial Research, 1972. Standard, Definitions and Dimensions of Forest and Forestry Cut off. Vol. 1275.

Effects of protection treatments on preventing log checking (Case study: Kheyrud forest)

Abstract

Remaining of the logs in the stump area and especially along the forest roadsides can increase the check in the cross sections caused by growth stresses in both sides of the log. All these factors will lead to a decline in the quality of the logs, which can be lined up in the ends of the logs with suitable coating materials such as end coating and anti-checking iron treatments to prevent log checking. A field-based study was performed to study the effects of end coating and anti-checking iron treatments on preventing log checking in beech and hornbeam logs in Gorazbon district in Kheyrud forest, northern Iran. In this study, 180 logs were randomly selected from two spices; beech and hornbeam and for any spices, 30 logs were selected for anti-checking iron treatments, 30 logs for paraffin treatments and 30 logs as control. Duncan's test showed that in the hornbeam logs, anti-checking iron treatments caused the lowest checking compared with the paraffin and control treatments and this difference was statistically significant. Duncan's test showed that in the beech logs, anti-checking iron treatments caused the lowest checking compared with the paraffin and control treatments. It can be concluded that the lowest check has been shown in the anti-checking iron treatments in two beech and hornbeam logs and this treatment has the greatest role in preventing ends check in comparison with the paraffin treatment.

Keywords: log, grading, check, end coating, anti-checking iron.

M. Jourgholami[1*]

[1] Associate Prof., Department of forestry and forest economics, Faculty of natural resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Corresponding author:
mjgholami@ut.ac.ir

Received: 2016/11/15
Accepted: 2017/03/23