

بررسی صدمات ناشی از بهره‌برداری سنتی به درختان سرپا در شیوه تدریجی-پناهی (مطالعه موردی: جنگل‌های رویان)

باریس مجنونیان^{۱*}، مرتضی تشکری^۲، محمدرضا مروی مهاجر^۳ و فرشاد کیوان‌بهجو^۴

^۱دانشیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

^۲دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

^۳آستاد گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

^۴استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

(تاریخ دریافت: ۱۰ / ۱ / ۸۷، تاریخ تصویب: ۲۱ / ۴ / ۸۸)

چکیده

بهره‌برداری از جنگل به هر روشی که باشد آسیب به توده باقی‌مانده را به‌همراه خواهد داشت، ولی تلاش‌های منطقی برای کاهش شدت آسیب به درختان سرپا به پایداری جنگل منجر خواهد شد. این بررسی در پارسل شماره ۳ از سری ۲ جنگل‌های منطقه گلندرد در جنوب بخش رویان (علمده) که به شیوه تدریجی-پناهی مدیریت می‌شد، انجام گرفت. روش بهره‌برداری در منطقه مورد بررسی، روش سنتی یعنی تبدیل چوب به الوار و خروج توسط قاطر بوده است. نتایج این تحقیق نشان داد که در بین درختان مورد بررسی از نظر عمق زخم ۱۰/۵ درصد دارای خراش و تغییر رنگ پوست (زخم درجه ۱)، ۲۹/۸ درصد دارای آسیب‌دیدگی پوست درخت بدون کنده شدن پوست (زخم درجه ۲) و ۵۹/۷ درصد دارای کنده شدن پوست درخت به همراه کامبیوم (زخم درجه ۳) هستند. از نظر مساحت زخم ۶/۲ درصد از زخم‌ها، مساحتی بیشتر از ۵۰۰ سانتی‌متر مربع، ۱۷/۵ درصد از زخم‌ها سطحی بین ۵۰۰-۱۰۰ سانتی‌متر مربع، ۴۷/۴ درصد مساحتی کمتر از ۲۵ سانتی‌متر مربع داشتند. از زخم‌های ایجادشده در جنگل، ۶۰/۵ درصد مربوط به کشیدن، ۳۲/۶ درصد مربوط به قطع درخت و ۶/۹ درصد مربوط به عوامل انسانی است. همچنین نتایج نشان داد که حدود ۸۲ درصد از زخم‌ها، مربوط به ارتفاع کمتر از ۲ متر از بن درخت است.

واژه‌های کلیدی: شیوه تدریجی-پناهی، روش سنتی، درختان سرپا، عمق زخم، مساحت زخم، محل زخم.

مقدمه و هدف

بهره‌برداری از جنگل شامل مراحل قطع، تبدیل، کشیدن، بارگیری و حمل درختان جنگلی است، این مجموعه را در اصطلاح، تولید مکانیکی هم می‌نامند که هدف آن استفاده از محصولات تولید بیولوژیک جنگل است. برای بهره‌برداری اصولی، درختان سرپای موجود در جنگل که برای برداشت مشخص شده‌اند باید با مهارت و حداقل صدمات به درختان سرپای باقی مانده برداشت شوند. ذکر این نکته ضروری است که بهره‌برداری از جنگل به هر روشی که باشد، آسیب به توده باقی‌مانده را به همراه خواهد داشت (Han & Kellogge, 2003)، ولی تلاش‌های منطقی برای کاهش آسیب به درختان سرپا به افزایش پایداری جنگل کمک خواهد کرد (Seablom & Reed, 2005). در اثر قطع نادرست، تعدادی از درختان که در مسیر افتادن درخت قرار دارند، خسارات شدیدی خواهند دید. در مرحله بعد، اسکیدر در هنگام کشیدن گرده‌بینه‌ها و عبور مکرر از مسیرهای چوبکشی، صدماتی در تنه درختان حاشیه مسیر بر جای می‌گذارد. اسب‌ها و قاطرها که هنوز هم کارایی خود را در جنگل از دست نداده‌اند، به سهم خود، سبب آسیب‌دیدگی توده جنگل می‌شوند. احمدی (۱۳۷۵) به بررسی آسیب‌دیدگی درختان سرپا در اثر عملیات بهره‌برداری به شیوه تدریجی - پناهی پرداخت و به این نتیجه رسید که ۹۵/۴ درصد از این زخم‌ها مربوط به ۲ متر اول تنه است و ۲۳/۳ درصد از زخم‌ها مساحتی بیشتر از ۱۰۰۰ سانتی‌متر مربع و ۲۱ درصد از زخم‌ها سطحی بین ۱۰۰۰-۱۰۰۰ سانتی‌متر مربع دارند. حسینی و همکاران (۱۳۸۰) در منطقه ساری به بررسی صدمات بهره‌برداری در دو سیستم چوبکشی مکانیزه (کابل هوایی و زمینی) بر تنه درختان باقی‌مانده در جنگل‌های شمال ایران پرداختند و دریافتند که در سیستم چوبکشی زمینی، ۹۲/۸ درصد از زخم‌ها در ارتفاع کمتر از ۱ متر، ۶/۲ درصد در ارتفاع ۱ تا ۲ متر اول تنه و ۱ درصد از زخم‌ها در ارتفاع بیشتر از ۲ متر پدید می‌آید. از طرفی، در سیستم کابل هوایی ۵۱/۵ درصد از زخم‌ها در ارتفاع کمتر از ۱ متر، ۱ درصد در ارتفاع ۱ تا ۲ متر اول و ۴۷/۵ درصد از زخم‌ها در ارتفاع بیشتر از ۲ متر مشاهده شد. آنان همچنین به این نتیجه

رسیدند که ۱۷/۸ درصد از زخم‌های اندازه‌گیری شده در عملیات چوبکشی زمینی، از زخم‌های بزرگ است (بیشتر از ۱۰۰۰ سانتی‌متر مربع)، است در حالی که این مقدار در سیستم کابل هوایی فقط ۲/۱ درصد است. نقدی و همکاران (۱۳۸۶) ۲۷ قطعه نمونه دایره‌ای را به منظور بررسی شدت آسیب‌دیدگی توده سرپا در اثر عملیات قطع جمع‌آوری بار بررسی کردند. نتیجه بررسی حفره‌های قطع نشان داد ۲۱/۸ درصد از درختان موجود در قطعات نمونه، در نتیجه عملیات قطع دچار آسیب شده‌اند. بررسی زخم‌های ایجاد شده در تنه درختان موجود در محدوده نوارهای جمع‌آوری و حاشیه مسیرهای چوبکشی نشان داد که اکثر این زخم‌ها در ارتفاع کمتر از ۱ متری از بن درخت تشکیل شده‌اند و عمقی‌اند. در خارج از کشور نیز پژوهش‌های زیادی به منظور بررسی شدت آسیب‌دیدگی درختان سرپا در اثر بهره‌برداری صورت گرفته است. Hesterberg (1957) دریافت که ۱۰ سال بعد از بهره‌برداری ۵۳ درصد از زخم‌ها در ۸ فوت اول تنه دچار پوسیدگی شده‌اند. براساس تحقیقات، بیشتر زخم‌ها در طول عملیات بهره‌برداری به تنه درخت وارد می‌شود (Erdmann et al., 1986, Cline et al., 1991, Hassler et al., 1999). Fajvan et al. (2002) دریافتند که تعداد درختان آسیب‌دیده و شدت آسیب با افزایش ابعاد درخت (قطر برابر سینه) و کاهش فاصله درخت از مسیر چوبکشی، افزایش می‌یابد. Seablom & Reed (2005) دریافتند که بر اثر بهره‌برداری، آسیب‌های شدیدی به ۸ فوت اول تنه درخت وارد می‌شود که به کاهش ارزش درخت می‌انجامد. اهداف این تحقیق به صورت خلاصه در زیر آورده شده است: الف) تعیین شدت آسیب دیدگی درختان سرپا در شیوه تدریجی - پناهی بعد از اجرای عملیات بهره‌برداری؛ ب) دسته‌بندی زخم‌های ایجاد شده بر روی درختان سرپا براساس عمق، مساحت، محل و عامل ایجاد زخم.

مواد و روش‌ها

- منطقه مورد بررسی

مساحت سری مورد بررسی ۴۷۴۴ هکتار است. این سری شامل یک دانگ زادآوری است که به ۹ قطعه با شماره‌های ۱ تا ۹ تقسیم شده است و همچنین شامل یک دانگ اصلاحی است که شامل ۱۰ قطعه با شماره‌های ۲۰۱ تا ۲۱۰ است. میانگین ارتفاع از سطح دریا ۱۷۳۰ متر است. این پارسل از نظر توپوگرافی بسیار ناهموار و از نظر شیب بسیار ناهمگن است. مساحت این قطعه ۸۲ هکتار است که حدود ۳۲ هکتار از این قطعه دارای شیبی بین ۱۵ تا ۳۰ درصد، ۳۸ هکتار دارای شیبی بین ۳۰ تا ۶۰ درصد و ۱۲ هکتار دارای شیبی بین ۶۰ تا ۱۲۰ درصد است. بنابراین با توجه به خصوصیات توپوگرافی این پارسل، امکان استفاده از اسکیدر برای حمل چوب وجود نداشت و درختان در داخل پارسل به الوار تبدیل شده و با قاطر خارج شدند. گفتمنی است این بررسی در پارسل شماره ۳ از سری ۲ جنگل‌های منطقه گلندرد در جنوب بخش رویان (علمده)، در فاصله ۴۰ کیلومتری از آن و در سال ۱۳۷۳ انجام گرفته است. جهت عمومی قطعه شمال غربی است. تیپ جنگلی این توده آمیخته و متشکل از راش (۴۶ درصد)، ممرز (۱۷ درصد)، افرا (۱۴ درصد)، بارانک، توسکا، بلوط و ملج است. متوسط حجم در هکتار ۲۳۹ مترمکعب و رویش سالانه آن حدود ۲/۵ مترمکعب در هکتار و سطح مقطع برابر سینه ۱۸/۱۷ مترمربع در هکتار است.

- روش تحقیق

امروزه برای ارزیابی آسیب‌دیدگی درختان سرپا در مناطق بهره‌برداری شده از روش‌های مشخصی استفاده می‌شود. این روش‌ها، به‌طور کلی به‌صورت زیر دسته‌بندی می‌شوند: روش نمونه‌برداری خطی^۱، روش نمونه‌برداری با استفاده از شبکه آماربرداری^۲، روش استفاده از عکس‌های هوایی و پلانیمتری^۳ (Lousier, 1990). در این بررسی از نمونه‌برداری خطی به منظور بررسی شدت خسارت وارد بر درختان سرپا، استفاده شد. برای به‌دست آوردن خطوط نمونه، در ابتدا نقشه ۱:۱۰۰۰۰ منطقه مورد بررسی تهیه

شد. بر روی نقشه منطقه مورد بررسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ شبکه‌ای به ابعاد ۱۰۰ در ۱۰۰ متر پیاده شد. به این ترتیب پس از مشخص شدن ابتدای خط با توجه به آزیموت مربوطه، ۱۱ خط‌نمونه در منطقه مورد بررسی پیاده شد. با حرکت بر روی خط مشخص شده، تمام درختانی که تصویر قائم تاج آنها یا حتی یک شاخه از تاجشان مسیر خط را قطع می‌کرد، بررسی شد. به منظور بررسی خسارت‌های وارد بر درختان سرپا در فرم‌هایی که از قبل تهیه شده بود عامل‌های نام‌گونه، قطر برابر سینه، کلاسه زخم، ابعاد زخم، علت زخم و ارتفاع زخم در توده مشخص شد و درختان با توجه به این عامل‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این تحقیق، برای بررسی وضعیت درختان از نظر جایگاه اجتماعی و تعیین شدت خسارت، درختان موجود در منطقه به سه دسته تقسیم شدند: درختان غالب، درختان مغلوب و درختان زبون.

کلاسه زخم

در عملیات بهره‌برداری، درختان مختلف به نسبت موقعیت مکانی خود و نیز به دلیل عوامل صدمه‌زننده گوناگون، زخم‌ها و آسیب‌های گوناگونی می‌بینند. برای ثبت این آسیب‌ها از کدهای زیر کمک گرفته شد که در جدول ۱ آمده است (Lilienaue, 2003).

جدول ۱- کدگذاری کلاسه زخم

شماره کد	تعریف قراردادی
۱	تغییر رنگ پوست
۲	آسیب‌دیدگی پوست درخت بدون کنده شدن پوست
۳	کنده شدن پوست درخت به همراه کامپیوم

همچنین آسیب‌های وارد بر تاج درختان چنین توصیف شد: تاج‌شکستگی کمتر از ۵۰ درصد، تاج‌شکستگی معادل ۵۰ درصد، تاج‌شکستگی بیشتر از ۵۰ درصد و نابود شدن در اثر عوامل انسانی.

ابعاد زخم

با توجه به اینکه محل بروز زخم، محل شروع آسیب به تنه درخت یا ریشه آن است، بی‌گمان سطح این آسیب‌دیدگی تأثیر زیادی بر مقدار، نحوه و سرعت آسیب دیدن و پوسیدن درخت خواهد گذاشت. از این رو در این بررسی

1- The Point-Transect Method

2- The Line-Intercept Technique

3- Aerial Photographs and Planimetry

نتایج

- درصد گونه‌های موجود در توده در مجموع در توده مورد بررسی، ۱۰ گونه درختی مختلف مشاهده شد که تعداد و درصد هر یک از آنها در جدول ۴ آمده است. جدول ۴ نشان می‌دهد که گونه راش با ۵۹/۸ درصد فراوان‌ترین گونه موجود در منطقه مورد بررسی است.

جدول ۴- تعداد و درصد گونه‌های مختلف در کل نمونه‌ها

نام گونه	تعداد	درصد
راش	۶۳۲	۵۹/۸
ممرز	۱۸۴	۱۷/۴
نمدار	۸۳	۷/۹
شیردار	۵۱	۴/۸
پلت	۳۹	۳/۷
اوجا	۳۱	۲/۹
توسکا	۱۲	۱/۲
بارانک	۱۱	۱/۰
ملج	۱۱	۱/۰
بلوط	۳	۰/۳
جمع	۱۰۵۷	۱۰۰/۰

- صدمات وارد بر درختان سرپا در کل، ۲۵۷ درخت مورد بررسی قرار گرفت که از این میان، ۸۲ اصله دچار آسیب شدند. گفتنی است در مورد هر درخت بیش از یک زخم مشاهده شد. در این ۸۲ درخت، آسیب‌های گوناگونی مشاهده شد که در زیر به آنها اشاره شده است:

جدول ۵- شدت صدمه وارد شده بر اساس نوع زخم و شدت

تاج‌شکستگی

تعداد زخم	تاج‌شکستگی
۸	زخم درجه ۱
۱۸	زخم درجه ۲
۴۰	زخم درجه ۳
۲۲	تاج شکستگی کمتر از ۵۰ درصد
۵	تاج شکستگی معادل ۵۰ درصد
۱۴	تاج شکستگی بیشتر از ۵۰ درصد
۲	نابود شدن در اثر بهره‌برداری
۳	نابود شدن انسانی

سطح زخم اندازه‌گیری شد. برای معرفی سطح زخم‌ها نیز از کدهایی استفاده شد که در جدول ۲ آمده است (Lilienaeu, 2003).

جدول ۲- کدگذاری مساحت زخم

مساحت زخم (cm ²)	کد
<۲۵	۱
۲۵-۱۰۰	۲
۱۰۰-۵۰۰	۳
>۵۰۰	۴

علت زخم

با توجه به شواهد موجود در منطقه و شکل زخم، علت بروز زخم معین و ثبت شد. این علل در سه دسته کشیدن چوب، قطع درخت و عوامل انسانی دسته‌بندی شدند. همه صدمات ناشی از بهره‌برداری به نحوی مربوط به انسان است، ولی منظور از صدمات ناشی از عوامل انسانی در این دسته‌بندی، صدماتی است که به‌طور مستقیم در اثر حضور چوپانان یا دیگر افراد در جنگل بروز می‌کند مانند اثر ضربات تبر جنگل‌نشینان.

ارتفاع زخم

با توجه به اینکه کیفیت و ارزش اقتصادی تنه درخت در قسمت‌های پایین آن به مراتب بیشتر از قسمت‌های بالایی است، ارتفاع زخم یا فاصله زخم از زمین نشان‌دهنده محل بروز این آسیب در تنه درخت است، بنابراین در محاسبه شدت زیان اقتصادی بسیار مؤثر است. برای نشان دادن محل زخم روی تنه نیز از کدهایی استفاده شد که در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳- کدهای ارتفاعی مربوط به زخم‌های ایجادشده در

ارتفاعات مختلف درختان سرپا

محل زخم	روی امتداد ریشه	۰ تا ۰/۵ متری تنه	۰/۵ تا ۱ متری تنه	۱ تا ۲ متری تنه	بیشتر از ۲ متری تنه	۰ تا ۱ متری تنه	۱ تا ۲ متری تنه	بیشتر از ۲ متری تنه	کد
محل زخم	روی امتداد ریشه	۰ تا ۰/۵ متری تنه	۰/۵ تا ۱ متری تنه	۱ تا ۲ متری تنه	بیشتر از ۲ متری تنه	۰ تا ۱ متری تنه	۱ تا ۲ متری تنه	بیشتر از ۲ متری تنه	کد
		۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷

مرحله کشیدن وارد می شود و بیشترین تعداد زخم نیز در این مرحله پدید می آید.

جدول ۸- فراوانی زخم های ناشی از عوامل مختلف آسیب

درصد	تعداد زخم	درصد	تعداد نمونه	
۶۴/۵	۱۲۰	۶۰/۵	۵۲	کشیدن چوب
۳۱/۲	۵۸	۳۲/۶	۲۸	قطع درخت
۴/۳	۸	۶/۹	۶	عوامل انسانی
۱۰۰	۱۸۶	۱۰۰	۸۶	جمع

ملاحظه می شود که بیشترین آسیب ها، مربوط به کشیدن چوب توسط قاطر بوده است، به طوری که بیش از ۶۰ درصد از صدمات را شامل می شود و قطع درخت در مرتبه بعدی قرار دارد.

- فراوانی ارتفاع زخم ها

ارتفاع زخم ها با ۷ کد از ۰ تا ۶ معین شده است. در جدول زیر فراوانی زخم ها در هر یک از این ارتفاعات مشخص شده است:

جدول ۹- فراوانی ارتفاع و تعداد زخم ها

کد ارتفاع زخم	تعداد نمونه	درصد	تعداد زخم	درصد
۰	۱۲	۱۱/۵	۳۲	۱۷/۱
۱	۴۴	۴۲/۶	۸۶	۴۵/۷
۲	۲۹	۲۷/۸	۴۲	۲۲/۳
۳	۱۲	۱۱/۵	۱۹	۱۰/۲
۴	۲	۱/۹۶	۴	۲/۱
۵	۴	۳/۸	۴	۲/۱
۶	۱	۰/۹	۱	۰/۵
جمع	۱۰۴	۱۰۰	۱۸۸	۱۰۰

همان طور که در جدول مشاهده می شود، نزدیک به نیمی از زخم ها مربوط به ارتفاع صفر تا نیم متری اول تنه است و پس از آن، بیشترین زخم ها در ارتفاع ۰/۵ تا ۱ متری قرار دارند. به عبارت دیگر، بیش از ۸۰ درصد زخم ها تا ۱ متری از سطح زمین قرار داشته اند.

- فراوانی مساحت زخم ها

مساحت زخم های مورد بررسی در چهار گروه دسته بندی شده است، چراکه با افزایش مساحت زخم، شدت اثرگذاری بر رشد درخت بیشتر می شود. تعداد نمونه های زخمی و

جدول ۵ نشان می دهد که بیشترین تعداد زخم مربوط به زخم های درجه ۳ و بیشترین شدت تاج شکستگی مربوط به تاج شکستگی کمتر از ۵۰ درصد است.

- فراوانی درختان غالب، مغلوب و زبون و فراوانی آسیب های هر یک از آنها

تعداد نمونه های سالم و آسیب دیده در جدول ۶ آورده شده است. همان طور که مشخص است، بیشترین درصد آسیب مربوط به درختان غالب و مغلوب (۵۰ درصد) است. از طرفی جدول ۷ نشان می دهد که بیشترین زخم ها در درختان غالب از نوع درجه ۳ و در درختان مغلوب از نوع درجه ۱ است.

جدول ۶- فراوانی آسیب دیدگی درختان غالب، مغلوب و زبون

	غالب	مغلوب	زبون
سالم	۳۴	۱۲	۵
آسیب دیده	۱۷	۶	۱
درصد آسیب دیده	۵۰٪	۵۰٪	۲۰٪

جدول ۷- فراوانی انواع زخم ها بر روی درختان غالب، مغلوب و

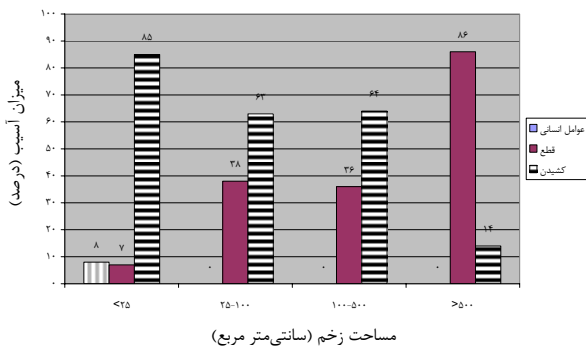
زبون

	زخم درجه ۱	زخم درجه ۲	زخم درجه ۳	جمع
غالب	۲	۳	۱۱	۱۶
مغلوب	۵	۱	۲	۸
زبون	۱	۰	۰	۱
جمع	۸	۴	۱۳	۲۵

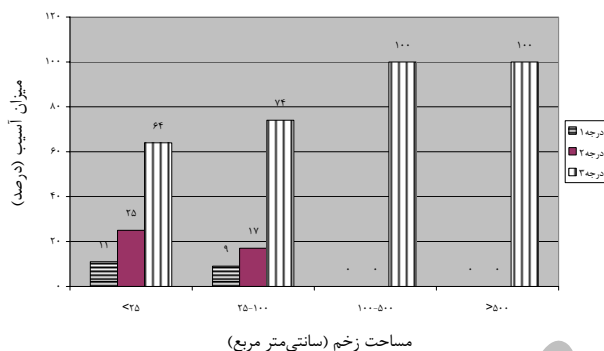
جدول ۶ نشان می دهد که بیشترین آسیب به درختان غالب و مغلوب وارد می شود. جدول ۷ نیز نشان می دهد که بیشترین تعداد زخم های درجه ۱ بر روی درختان مغلوب پدید می آید.

- بررسی فراوانی آسیب های مختلف و مشخصه های آنها

علل آسیب ها در سه دسته کلی قطع درخت، کشیدن چوب و عوامل انسانی دسته بندی شده است. فراوانی زخم های ناشی از عوامل مختلف آسیب در جدول ۸ آمده است. این جدول نشان می دهد که شدیدترین آسیب به درختان در



شکل ۲- سهم عوامل آسیب در سطوح مختلف زخم - ارتباط بین کلاس و سطح زخم - شکل ۳ ارتباط بین کلاس و سطح زخم را نشان می‌دهد.



شکل ۳- سهم کلاس‌های زخم در سطوح مختلف زخم

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، زخم‌های درجه ۱ در کل کم سطح هستند و این موضوع در مورد زخم‌های درجه ۲ نیز به‌طور تقریبی صادق است، ولی زخم‌های عمیق یا درجه ۳ با مساحت‌های متفاوتی دیده می‌شوند و در مجموع تعداد زیادی از زخم‌ها سطحی کمتر از ۲۵ سانتی‌متر مربع دارند.

- ارتباط بین کلاس و ارتفاع زخم

شکل ۴ پراکنش زخم‌های با درجات مختلف را در طول تنه درخت نشان می‌دهد.



شکل ۴- سهم کلاس‌های زخم در ارتفاعات مختلف درختان سرپا

تعداد زخم‌ها در هر یک از این دسته‌ها در جدول ۱۰ آمده است.

جدول ۱۰- فراوانی مساحت زخم‌ها

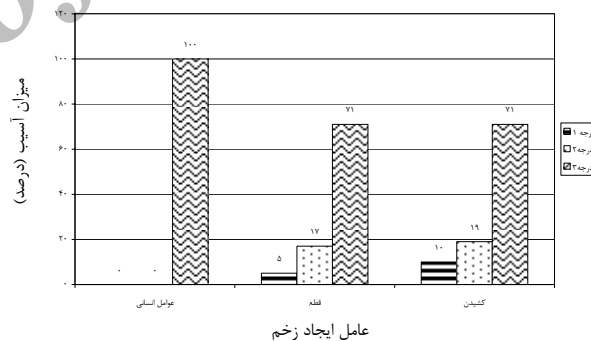
درصد	تعداد زخم	درصد نمونه	تعداد	مساحت زخم (cm ²)
۵۴/۷	۱۰۴	۴۷/۴	۵۴	<۲۵
۲۶/۸	۵۱	۲۸/۹	۳۳	۲۵-۱۰۰
۱۴/۷	۲۸	۱۷/۵	۲۰	۱۰۰-۵۰۰
۳/۸	۷	۶/۲	۷	>۵۰۰
۱۰۰	۱۹۰	۱۰۰	۱۱۴	جمع

ملاحظه می‌شود که با افزایش سطح زخم، تعداد زخم‌ها به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد.

- بررسی ارتباط بین مشخصه‌های مختلف زخم‌ها

- ارتباط بین علت و کلاس زخم

شکل ۱ ارتباط بین علت و کلاس زخم را نشان می‌دهد.



شکل ۱- ارتباط بین علت و کلاس زخم

ملاحظه می‌شود که زخم‌های درجه ۱، اغلب به علت کشیدن چوب ایجاد شده‌اند، ولی در ایجاد زخم‌های درجه ۲ و ۳، هم قطع درخت و هم کشیدن چوب مؤثرند. عوامل انسانی تنها موجب ایجاد زخم درجه ۳ شده‌اند.

- ارتباط بین علت و سطح زخم

شکل ۲ نشان می‌دهد که در ایجاد زخم‌های بزرگ، قطع درخت بیش از کشیدن چوب دخالت داشته است.

۲۷ درصد نیز آسیب می‌بینند. همان‌طور که مشاهده شد، به علت عدم ورود اسکیدر به عرصه پارسل مورد بررسی، زخم‌های وارد بر درختان که بیشتر در اثر کشیدن چوب به وجود آمده بودند عمق زیادی نداشتند، به طوری که در این بررسی هیچ‌گونه زخمی که در آن علاوه بر کنده شدن پوست درخت به قسمت چوبی تنه هم آسیب رسیده باشد مشاهده نشد که نتایج تحقیق حسینی و همکاران (۱۳۸۰) این موضوع را تأیید نمی‌کند. با توجه به اینکه در منطقه مورد بررسی، محصولات چوبی به صورت الوار و با قاطر به خارج قطعه حمل می‌شد و استحصال و خروج گرده‌بینه در داخل قطعه وجود نداشت سطح زخم‌ها در این قطعه به مراتب کوچک‌تر از موارد مشاهده‌شده در تحقیق حسینی و همکاران (۱۳۸۰) و نقدی و همکاران (۱۳۸۶) است. در این بررسی، اکثر زخم‌ها در ارتفاع کم قرار داشتند (به‌علت حمل الوار با قاطر)، به طوری که بیشترشان در ارتفاع کمتر از ۱۵۰ سانتی‌متری از بن درخت روی تنه درخت ایجاد شده بودند، این نتایج همسو با نتایج احمدی (۱۳۷۵)، نقدی و همکاران (۱۳۸۶) و Nyland (1994) است، به طوری که در تحقیق نقدی و همکاران (۱۳۸۶) که بهره‌برداری به شیوه گزینشی اجرا شده بود، بررسی زخم‌های ایجادشده در تنه درختان موجود در محدوده نوارهای جمع‌آوری و حاشیه مسیره‌های چوبکشی نشان داد که بیشتر زخم‌ها در ارتفاع کمتر از ۱ متری از بن درخت تشکیل شده‌اند و عمقی‌اند. نتایج این بررسی حاکی از آن است که زخم‌های ناشی از عملیات قطع مساحت بیشتری دارند و زخم‌های با مساحت کم با آسیب به کامبیوم همراه نیستند. همچنین مشخص شد که در استفاده از شیوه تدریجی- پناهی حدود ۳۱ درصد درختان آسیب می‌بینند، در حالی که نقدی و همکاران (۱۳۸۷) این عدد را در شیوه تک‌گزینی در محل حفره‌های قطع ۱۷/۵ درصد و در مسیره‌های خروج گرده‌بینه‌ها ۴۲/۵ درصد اعلام کردند، البته شایان ذکر است که این نتایج به معنای تأیید شیوه پناهی نیست.

همان‌گونه که در جدول بالا مشخص است، زخم‌های درجه ۱ در ارتفاع کم و اغلب در کمتر از ۱ متر قرار دارند و زخم‌های درجه ۲ را نیز می‌توان شامل همین قاعده دانست، جز اینکه به ندرت تا ارتفاع بیشتر (حدود ۲ متر) نیز پراکنده‌اند. فقط زخم‌های درجه ۳ تا ارتفاع بیشتری تا بالای تنه نیز امتداد یافته‌اند البته این زخم نیز در ارتفاع زیاد بالا به صورت چشمگیری کاهش می‌یابد.

بحث

نقدی و همکاران (۱۳۸۶)، Bettenger & Kellogg (1993) و Han & Kellogg (2003) تأکید داشتند که عواملی مانند محل زخم، مساحت زخم و عمق زخم، عوامل مهم و تعیین‌کننده در اندازه‌گیری آسیب‌های وارد بر توده سرپا در جریان عملیات بهره‌برداری هستند که در این تحقیق به این عوامل مهم پرداخته شد. نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین تعداد زخم‌ها مربوط به زخم‌های با مساحت کمتر از ۲۵ سانتی‌متر مربع است (۵۵ درصد) این موضوع با نتایج پژوهش نقدی و همکاران (۱۳۸۷) همسو نیست. به‌نظر می‌رسد استفاده از اسکیدر در بررسی نقدی و همکاران، موجب ایجاد زخم‌های با مساحت زیاد شده باشد. از طرف دیگر باید ذکر شود که در پژوهش نقدی و همکاران (۱۳۸۷)، جنگل مورد بررسی، به شیوه تک‌گزینی مدیریت می‌شد و حجم برداشت نیز با این پژوهش متفاوت بود. نتایج این بررسی نشان داد که زخم‌های با مساحت بیشتر از ۱۰۰ سانتی‌متر مربع، ۱۸ درصد از زخم‌ها را شامل می‌شود که احمدی (۱۳۷۵) و حسینی و همکاران (۱۳۸۰) آن را بیشتر از ۳۰ درصد اعلام کردند. ارزیابی خسارت در این تحقیق نیز با توجه به شاخص‌های مذکور انجام شد. به نظر می‌رسد سیستم بهره‌برداری سنتی به‌علت کم‌حجم‌تر بودن و قدرت مانور کمتر، صدمات کمتری به درختان سرپا در جنگل وارد می‌کند، ولی ذکر این نکته ضروری است که ضایعات قطع و تبدیل در این روش باید مورد محاسبه قرار گیرد تا معلوم شود که ضایعات قطع و تبدیل این شیوه بر کمتر بودن آسیب‌دیدگی توده جنگل برتری دارد یا خیر؟ غفاریان (۱۳۸۲) در تحقیق خود به این نتیجه رسید که در اثر حمل چوب با قاطر، ۳۱ درصد نهال‌ها از بین می‌روند و

Commercial thinning with four timber harvesting Systems, Dep. For. Eng. College of forestry, Oregon State University, 8 pp.

Hassler, C.D., S.D. Grushecky & M.A. Fajvan, 1999. An assessment of stand damage following timber harvests in West Virginia, North.Jou. App.For. 16(4): 191-196.

Hesterberg, G.A., 1957. Deterioration of sugar maple following logging damage, USDA.For.Serv., Lake State forest, Exp.Stn., Res.Pap., No.51., 58pp.

Lilienau, B.L., 2003. Residual Stand damage Caused by mechanized harvesting Systems, proceedings of the Austrio meeting, Austria, 11p.

Lousier, J., 1990. Degradation of forested lands: forest soils at risk, Soil science, Workshop B.C., Land management report, No.56, 331pp.

Nyland, R.D., 1994. Careful logging in Northern hardwood, the problem and the practical solutions, Forest resource report, No.117, 69pp.

Seablom, T.J., & D.D. Reed, 2005. Assessment of factors contributing to residual tree damage from mechanized harvesting in northern hardwood, N.J.A.F., 2(22):124-131.

منابع

احمدی، حسین، ۱۳۷۵. بررسی صدمات بهره‌برداری بر توده جنگل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ص ۱۰۸.

حسینی، سیدمحمد، باریس مجنونیان و منوچهر نمیرانیان، ۱۳۸۰. بررسی صدمات بهره‌برداری در دو سیستم چوبکشی مکانیزه (کابل هوایی و زمینی) بر تنه درختان باقیمانده در جنگل‌های شمال ایران، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۴ (۱): ۲۹-۲۳.

غفاریان، محمدرضا، ۱۳۸۲. بررسی تولید و تخریب وارده به عرصه (خاک و زادآوری) در اثر حمل چوب به روش سنتی (مطالعه موردی: جنگل خیرود کنار نوشهر)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ص ۱۰۹.

نقدی، رامین، ایرج باقری، کامبیز طاهری و مهدی عاکف، ۱۳۸۶. ارزیابی خسارت به توده سرپا (درختان و زادآوری) ناشی از اجرای روش بهره‌برداری گرده‌بینه در حوزه شفاورد گیلان، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۰ (۳): ۹۴۷-۹۳۱.

نقدی، رامین، نصرت‌ا... رافت‌نیا، ایرج باقری و وحید همتی، ارزیابی خسارت وارده به درختان باقیمانده در حفره‌های قطع و مسیرهای خروج چوب در شیوه تک‌گزینی (مطالعه موردی: جنگل لونک سیاهکل)، ۱۳۸۷. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶ (۱): ۹۸-۸۷.

Bettinger, P. & L.D. Kellogg, 1993. Residual stand damage from cut to length thinning of second growth timber in the Cascade range of western Oregon, *Forest product journal*, 43(11): 59-64.

Cline, M.L., B.J. Hoffman, M. Cyr & W. Bragg, 1991. Stand damage following whole-tree partial cutting in northern forests, *North.Jour. Appl.For.* 8(2): 72-76.

Erdmann, G.G., G.A. Matson, & R.R. Obero, 1986. A 9-year evaluation of mechanized thinning in northern hardwood, P.54-68 in proc. of hardwood thinning opportunities, USDA, 153pp.

Fajvan, M., A., K.E. Knipling & B.D. Tift, 2002. Damage to Appalachian hardwoods from diameter-limit harvesting and shelter wood establishment cutting, *NJAF*, 19(2): 80-87.

Han, H.S. & L.D. Kellogg, 2003. Damage Characteristics in young Douglas- fir Stands from

Investigation on the damages to residual trees by traditional logging system in Shelter-wood silvicultural method (Case study: Royan forests)

B. Majnounian^{*1}, M. Tashakori², M. R. Marvie Mohajer³ and F. Keivan Behjou⁴

¹Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

²M.Sc. Graduate, Faculty of Natural Resources, University of Mazindaran, I. R. Iran

³Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

⁴Assistant Prof., Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, I. R. Iran

(Received: 22 December 2008, Accepted: 12 July 2009)

Abstract

Harvesting system in any form can cause damages to residual stands, but this is clear that decreasing damages to residual stands helps to increase sustainability in forestry. This study was carried out in compartment 3 of district 2 in Galandroud forests in southern Royan which is managed by Shelter-wood method. Logging method in the study area was traditional logging system. Results showed that in damaged trees with respect to the depth of scar, 10.5% of scars have discoloured, 29.8% were skin-damaged but without skin removal, and 59.7% with skin and cambium removal. 6/2% of injuries were more than 500cm², 17.5% between 100-500cm², and 28.9% between 25-100cm², and 47.4% were less than 25cm². According to the results, 60.5%, 32.6% and 6.9% of injuries were created by skidding activity, felling activity and human activity, respectively. Also results showed that approximately 82% of damages occurred in the first 2m of the tree bole.

Key words: Shelter-wood method, Traditional system, Residual trees, Intensity of injury, Size of injury, Location of injury.