



دانشگاه گیلان، مرکز تحقیقات جنگل و صنایع چوب

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل

جلد بیستم، شماره دوم، ۱۳۹۲

<http://jwfst.gau.ac.ir>

بررسی میزان مازاد مقطوعات در شیوه تک‌گزینی با استفاده از روش خط نمونه (مطالعه موردی: پارسل ۲۳۷ سری ۲ ناو اسالم)

*فرزام توانکار^۱ و امیراسلام بنیاد^۲

^۱استادیار دانشکده علوم جنگل، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خلخال، خلخال، ایران،

^۲دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۷/۱۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۲۶

چکیده

به حداقل رساندن ضایعات چوب در بهره‌برداری از جنگل‌ها اهمیت اقتصادی دارد. در این پژوهش حجم و مشخصات مازاد مقطوعات بهره‌برداری در پارسل ۲۳۷ به مساحت ۴۱ هکتار از جنگل‌های کوهستانی راشتستان ناو اسالم مورد بررسی قرار گرفت. این پارسل به شیوه جنگل‌شناسی تک‌گزینی و روش بهره‌برداری گرده بینه کوتاه و بلند مدیریت می‌شود. برای برآورد حجم، وزن و کیفیت مازاد مقطوعات داخل پارسل از طرح نمونه‌برداری منظم تصادفی با استفاده از ۲۰ خط نمونه ۱۰۰ متری و برای محاسبه حجم هر قطعه مازاد مقطوعات از رابطه هوپر استفاده شد. حجم، وزن و تعداد مازاد مقطوعات باقی‌مانده در عرصه پارسل بعد از عملیات بهره‌برداری به ترتیب ۳/۶ مترمکعب، ۲/۵ تن و ۲۳۳ قطعه چوب در هکتار برآورد شد. میانگین‌های حجم، وزن، طول و قطر میان قطعات به ترتیب حدود ۰/۰۲ مترمکعب، ۱۵ کیلوگرم، ۱/۵ متر و ۱۰ سانتی‌متر به‌دست آمد. حدود ۶۵ درصد حجم مازاد مقطوعات را چوب‌هایی با کیفیت درجه یک بدون پوسیدگی و گره تشکیل می‌دهد. نسبت حجم مازاد مقطوعات باقی‌مانده در عرصه پارسل به تعداد درختان قطع شده ۰/۵۸ مترمکعب است. این نسبت برای قطع هر ۱۰۰ سیلو درختان نشانه‌گذاری شده ۱۷ مترمکعب است. همچنین مقدار حجم مازاد مقطوعات به‌ازای قطع هر ۱۰۰ سانتی‌متر قطر برابر سینه درختان ۱/۰۸ مترمکعب است. این مقدار مازاد مقطوعات باقی‌مانده در پارسل قابل ملاحظه بوده و قابل استفاده در صنایع چوب هستند. بنابراین خارج کردن آن‌ها می‌تواند ارزش اقتصادی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: بهره‌برداری جنگل، قطع دستی، چوب‌کشی زمینی، ضایعات چوب، کیفیت چوب

*مسئول مکاتبه: farzam_tavankar@yahoo.com

مقدمه

یکی از اهداف اصلی سیستم‌های بهره‌برداری جنگل به حداکثر رساندن ارزش افزوده چوب از محل قطع درختان تا محل استفاده از محصولات چوبی است (افسی‌مایو، ۲۰۰۱). بنابراین قسمت‌هایی از درختان قطع شده که مورد مصرف صنایع چوب هستند در صورت داشتن توجیه اقتصادی با کم‌ترین ضایعات از جنگل خارج می‌شوند. روش‌های پرورش جنگل، سیستم‌های بهره‌برداری، شرایط محیطی و سطح مکانیزاسیون در این زمینه مؤثر هستند (رمینگتون، ۱۹۸۶؛ هاوارد و ستزر، ۱۹۸۹؛ اسپاینل و همکاران، ۲۰۰۱؛ میلارد، ۲۰۰۱). در جنگل‌های پرشیب شمال ایران شیوه جنگل‌شناسی تک‌گزینی و روش بهره‌برداری گرده‌بینه کوتاه و بلند اعمال می‌شود. در شیوه تک‌گزینی درختان نشانه‌گذاری شده در سطح جنگل پراکنده هستند. همچنین در روش گرده‌بینه، تنه و شاخه‌های قطورتر از ۲۰ سانتی‌متر درختان انداخته شده با برش‌های عرضی تبدیل به قطعات استوانه‌ای به طول‌های مورد نیاز صنایع مصرف‌کننده می‌شوند، این قطعات گرده‌بینه نامیده می‌شود (ساریخانی، ۱۹۹۱). این مقدار حداقل قطری است که برای صنایع چوب‌بری و الوارگیری مورد قبول هستند و در قوانین سازمان جنگل‌ها، مراتع و آب‌خیزداری کشور نیز به آن اشاره شده است (مجموعه قوانین، ۱۹۸۳). گرده‌بینه‌های تولید شده توسط سیستم‌های مختلف خروج چوب از عرصه قطع خارج و به کنار جاده‌های جنگلی رسانده و توسط کامیون‌ها و تریلرها از جنگل خارج می‌شوند. قسمت‌هایی از تنه و شاخه‌ها که قطر کم‌تر از ۲۰ سانتی‌متر دارند، کنده درختان، چوب ریشه، تراشه چوب و چوب‌هایی که قطر بیش‌تر از ۲۰ سانتی‌متر دارند اما به علت پوسیدگی، شکستگی و یا انحنا قادر به استفاده در صنایع چوب‌بری نیستند در جنگل باقی می‌مانند و مازاد مقطوعات ناخالص^۱ عملیات قطع نامیده می‌شوند. از کل مازاد مقطوعات ناخالص آن دسته از چوب‌ها که قابل استفاده هستند مازاد مقطوعات خالص^۲ نامیده می‌شوند که براساس قطر و طول آن‌ها تعیین می‌شوند (هاوارد و ستزر، ۱۹۸۹). معمولاً قطر ۴ و طول ۳۰ سانتی‌متر حداقل کمیت مورد درخواست مصرف‌کنندگان صنایع چوب است. تصمیم‌گیری در مورد ماندن یا خارج کردن مازاد مقطوعات از داخل جنگل بستگی به سیاست‌های جنگل‌بانی هر کشور، نوع مالکیت جنگل و نسبت هزینه‌ها به درآمدهای انجام این کار دارد. مازاد مقطوعات در توده‌های پهن‌برگ بیش‌تر از توده‌های سوزنی‌برگ است (رمینگتون، ۱۹۸۶). مازاد مقطوعات در روش قطع

1- Gross Residue Volume

2- Net Residue Volume

گرفته‌بینه بیش‌تر از روش‌های تمام‌تنه و تمام‌درخت است. براساس پژوهشی که در رانشستان‌های ایران انجام گرفته حجم مازاد مقطوعات از طریق آماربرداری ۱۰۰ درصد در ۳ پارسل ۲/۷۸، ۴/۸۶ و ۵/۳۲ مترمکعب در هر هکتار در قطع تک‌گزینی اندازه‌گیری شده است (کیوان‌بهجو و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین براساس پژوهشی که در جنگل‌های شمال ایران انجام گرفته حجم مازاد مقطوعات ۱۴/۷ درصد از حجم کل درختان نشانه‌گذاری شده را تشکیل داده است (بنیاد و همکاران، ۲۰۰۴). در روش قطع یک‌سره به‌منظور آماده‌سازی زمین جنگل برای جنگل‌کاری، کنده درختان از جنگل خارج می‌شوند. در صورتی‌که در روش تک‌گزینی تجدید حیات طبیعی است و احتیاجی به خارج کردن کنده درختان قطع شده نیست. همچنین حجم مازاد مقطوعات در واحد سطح در برش‌های یک‌سره بسیار بیش‌تر از قطع تک‌گزینی است. در پژوهشی حجم مازاد مقطوعات در قطع یک‌سره از جنگل‌های سوزنی‌برگ آمریکا ۱۵۵ مترمکعب در هکتار برآورد و نتیجه گرفته شده که در توده‌های مختلف از نظر ترکیب گونه‌ای، حجم مازاد مقطوعات متفاوت است (هاوارد، ۱۹۷۳). حجم مازاد مقطوعات علاوه‌بر تعداد درختان قطع شده در واحد سطح بستگی به سن، ارتفاع، قطر برابر سینه و گونه توده جنگلی نیز دارد. بخش جنگل اداره کشاورزی آمریکا (USDA) براساس گونه، قطر برابر سینه و تعداد درختان قطع شده جدول‌هایی به‌منظور برآورد وزن مازاد مقطوعات در واحد سطح برای توده‌های مختلف برای مدیریت صحیح آن‌ها تهیه کرده است (براون، ۱۹۷۴). در یک پژوهش در بهره‌برداری از جنگل‌های ژاپن ۱۶/۷ درصد از حجم کل قطع را مازاد مقطوعات تشکیل دادند (ماساهیکو، ۲۰۰۶). در صورتی‌که درآمد به‌دست آمده از فروش مازاد مقطوعات، هزینه‌های جمع‌آوری، حمل و نقل و نگهداری را پوشش دهد از جنگل خارج می‌شوند (افسی‌مایو، ۲۰۰۱). زیرا مازاد مقطوعات براساس گونه، کیفیت و قطر در صنایع مختلف از جمله نئوپان، فیبر، کاغذسازی، پارکت‌سازی، جعبه‌سازی، صنایع تبدیل شیمیایی، تخته‌خورد چوب، صنایع ترکیبی و... مورد استفاده قرار می‌گیرند. در جنگل‌های تجارتي شمال ایران که تنها جنگل‌های تجارتي کشور محسوب می‌شوند، طی ۱۰ سال گذشته با تغییر روش جنگل‌داری از تدریجی- پناهی به تک‌گزینی میزان برداشت سالانه چوب به کم‌تر از ۱ میلیون مترمکعب کاهش یافته است. این مقدار پاسخ‌گوی نیاز داخلی نبوده و پیش‌بینی می‌شود در سال‌های آینده میزان واردات انواع چوب‌های مورد نیاز صنایع کشور افزایش یابد (بیات‌کشکولی و همکاران، ۲۰۰۸). براساس آمار ارایه شده حدود ۵۲ درصد از چوب‌های برداشت شده از جنگل‌های شمال هیزمی بوده و قابل استفاده در صنایع نام‌برده هستند، اما این مقدار کم‌تر از میزان مورد نیاز این صنایع

است (اسپهدی و حسین‌پور، ۲۰۰۱). برآورد هزینه‌ها، تجهیزات، پرسنل و زمان مورد نیاز خروج مازاد مقطوعات از جنگل نیازمند به داشتن اطلاعات اندازه، تعداد، وزن، پراکنش و کیفیت این مواد است (هاوارد و ستزر، ۱۹۸۹). این پژوهش دو هدف اصلی را مدنظر داشت: اول این‌که حجم، تعداد، طول، قطر، وزن و کیفیت مازاد مقطوعات خالص در هر هکتار از پارسل بهره‌برداری شده را برآورد نماید و دوم این‌که نسبت حجم مازاد مقطوعات خالص به تعداد، حجم و قطر برابر سینه درختان بهره‌برداری شده در پارسل مورد مطالعه به‌دست آید. با در دست داشتن این نسبت‌ها حجم مازاد مقطوعات قبل از بهره‌برداری قابل پیش‌بینی است (هاوارد، ۱۹۸۱). این اطلاعات اساس تصمیم‌گیری در مدیریت مازاد مقطوعات عملیات بهره‌برداری جنگل هستند.

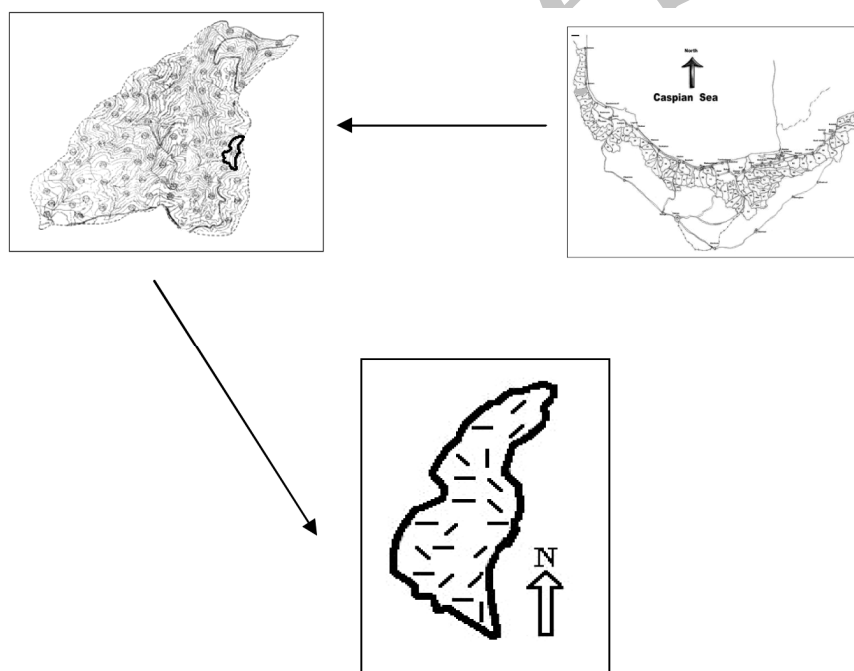
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه پارسل ۲۳۷ از سری ۲ ناو اسالم به وسعت ۴۱ هکتار در جنگل‌های استان گیلان در حوزه آب‌خیز شماره ۸ واقع شده است (شکل ۱). جهت عمومی پارسل شمال‌غربی و ارتفاع از سطح دریا در این پارسل از ۱۳۰۰-۱۱۵۰ متر است. از نظر توپوگرافی منطقه‌ای است ناهموار و بیش‌تر مناطق آن شیب بین ۸۰-۳۰ درصد دارد. نوع سنگ مادر سیلیس، تیپ خاک قهوه‌ای جنگلی با بافت لیمون شنی و pH اسیدی بین ۶/۲-۵/۵ است. تیپ جنگل راشستان ناهم‌سال است. حجم سرپا و تراکم درختان در این پارسل به‌ترتیب ۲۳۳ سیلو و ۳۱۴ اصله در هکتار است (طرح جنگل‌داری، ۱۹۹۸). علاوه‌بر درختان راش (*Fagus orientalis* Lipsky.) گونه‌های دیگری مثل ممرز (*Carpinus betulus* L.)، افرا پلت (*Acer velutinum* Boiss.)، افرا شیردار (*Acer cappadocicum* Gled.)، توسکای بیلاقی (*Alnus subcordata* C. A. M.) و زبان‌گنجشک (*Fraxinus coriarifolia* Scheele.) نیز در منطقه یافت می‌شوند.

شیوه جنگل‌شناسی، روش بهره‌برداری و شدت برداشت: شیوه جنگل‌شناسی اعمال شده شیوه تک‌گزینی بود. در این شیوه درختان نشانه‌گذاری شده از قطرها و گونه‌های مختلف بوده و در سطح جنگل پراکنده هستند. روش بهره‌برداری مورد استفاده در این پارسل روش گرده‌بینه بلند و کوتاه و سیستم خروج چوب چوب‌کشی زمینی بود. در این روش بهره‌برداری درختان نشانه‌گذاری شده ابتدا توسط اره موتوری مارک اشتیل^۱ قطع و تبدیل به گرده‌بینه‌های ۶ و ۹ متری با قطر بیش‌تر از ۲۰ سانتی‌متر

1- STIHL

شده و در مرحله بعد گرده‌بینه‌ها با استفاده از ماشین چوب‌کشی چرخ لاستیکی نوع تیمبرجک^۱ از طریق مسیرهای اسکیدر رو از عرصه قطع خارج و به دیوهای کنار جاده جنگلی کشیده شدند. انتقال گرده‌بینه‌ها از دیوها تا محل مصرف از طریق کامیون‌ها و تریلرها انجام گرفت. در مجموع ۲۴۸ اصله درخت شامل ۲۲۵ اصله راش، ۱۱ اصله افرا، ۶ اصله ممرز، ۵ اصله توسکا و ۱ اصله زبان گنجشک که حجم تنه آن‌ها براساس تاريف سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور ۸۳۴ سیلو بود، قطع و از جنگل خارج شد. میانگین قطر برابر سینه درختان قطع شده ۵۳/۶۷ سانتی‌متر، حداقل آن ۲۵ سانتی‌متر از گونه راش و حداکثر آن ۱۲۰ سانتی‌متر متعلق به گونه افرا است (صورت مجلس نشانه‌گذاری، ۲۰۰۷). از کل درختان برداشت شده ۶۰۶ مترمکعب چوب صنعتی و ۱۹۲ مترمکعب چوب هیزمی به‌دست آمد (صورت مجلس تجدید حجم، ۲۰۰۸).



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه و موقعیت خط نمونه‌ها.

1- Timberjack C-450

روش نمونه‌برداری: در این پژوهش پس از تعیین دقیق منطقه مورد مطالعه به‌منظور برآورد حجم مازاد مقطوعات عملیات بهره‌برداری از روش برخورد خطی^۱ استفاده شد (دورایس، ۱۹۷۳؛ براون، ۱۹۷۴؛ پیکفورد و هازارد، ۱۹۷۸؛ ون‌وگنر، ۱۹۸۲؛ کیوان‌بهجو و همکاران، ۲۰۰۷). از آنجایی‌که روش جنگل‌شناسی اجرا شده در منطقه مورد مطالعه روش تک‌گزینی بود و مازاد مقطوعات در این روش در کل محدوده اجرا پراکنده هستند برای پوشش کل منطقه و تعیین محل ابتدا شروع خط نمونه‌ها از روش منظم تصادفی استفاده شد (هاوارد و ستزر، ۱۹۸۹). مناسب‌ترین تعداد خط نمونه در هر سطح مطالعه‌ای در روش خط نمونه، ۲۰ خط نمونه است (ون‌وگنر، ۱۹۸۲). بنابراین با توجه به این‌که وسعت منطقه مورد مطالعه ۴۱ هکتار بود شبکه آماربرداری به ابعاد ۱۴۰×۱۴۰ متر در منطقه پیاده و محل تقاطع خطوط شبکه به‌عنوان محل‌های شروع خط نمونه‌ها در نظر گرفته شد. طول خط نمونه‌های مناسب در این روش از پیمایش‌های اولیه به‌دست می‌آید (ون‌وگنر، ۱۹۸۲). براساس پیمایش‌های اولیه که از ۲۰ متر شروع و ۲۰ متر به ۲۰ متر افزایش می‌یافت، بیش‌ترین نسبت برخورد تکه‌های مازاد مقطوعات به طول خط نمونه در طول ۱۰۰ متر مشاهده و این مقدار به‌عنوان طول هر خط نمونه در نظر گرفته شد. به‌منظور تصادفی بودن نمونه‌برداری و پوشش کامل منطقه با خط نمونه‌ها، آزمون حرکت هر خط نمونه به‌طور تصادفی از ۸ زاویه ۴۵ درجه (هاوارد و ستزر، ۱۹۸۹) انتخاب شد (شکل ۱).

روش اجرا و محاسبه‌ها: پس از مشخص شدن محل شروع، طول و آزمون خط نمونه‌ها با استفاده از قطب‌نما و نوارمتر این خطوط در زمین جنگل پیاده شد. مشخصات قطعات (مازاد مقطوعات) که محور طولی آن‌ها خط نمونه‌ها را قطع می‌کرد برداشت شد. مشخصه‌های مورد برداشت عبارت بودند از: گونه، قطر در محل برخورد با خط نمونه، طول، قطر میانی، قطر در دو سر قطعه و زاویه حاده طول قطعه با سطح زمین. متغیر قطر با استفاده از نوار قطرسنج در کلاسه‌های قطری ۱ سانتی‌متری اندازه‌گیری شد. متغیر طول با استفاده از نوار متر و متغیر زاویه با استفاده از گونیا اندازه‌گیری شد. حداقل قطر و طول اندازه‌گیری قطعات به‌ترتیب ۴ و ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. شیب خط نمونه با استفاده از دستگاه شیب‌سنج سانتو^۲ اندازه‌گیری و ثبت شد. برآورد حجم و وزن مازاد مقطوعات در هکتار در یک خط نمونه به‌ترتیب از رابطه‌های ۱ و ۲ استفاده شد (ون‌وگنر، ۱۹۸۲؛ زیبری، ۱۹۹۴؛ کیوان‌بهجو و همکاران، ۲۰۰۷):

1- Line Intersect Method

2- SUNNTO

$$V_j = (\pi^v / \wedge L) \sum_{i=1}^{n_i} d_i^v \quad (1)$$

$$W_j = (S\pi^v / \wedge L) \sum_{i=1}^{n_i} d_i^v \quad (2)$$

که در آن‌ها، v_j : حجم مازاد مقطوعات در خط نمونه j به مترمکعب در هکتار، d_i : قطر قطعه چوب i در محل برخورد با خط نمونه j به سانتی‌متر، L : طول خط نمونه به متر، n_i : تعداد قطعه چوب در خط نمونه j ، W_j : وزن مازاد مقطوعات در خط نمونه j در هکتار به تن و S : وزن مخصوص چوب به گرم بر سانتی‌مترمکعب است. اساس روش برخورد خطی فرض بر این دارد که قطعه‌ها به صورت افقی در سطح زمین هستند. اگر محور طولی یک قطعه با سطح افق زاویه داشته باشد احتمال قطع کردن خط نمونه با آن کم‌تر می‌شود. زاویه‌دار بودن قطعه با سطح افق در دو حالت اتفاق می‌افتد: اول آن‌که زمین شیب‌دار باشد و دوم این‌که در زمین‌های هموار قطعه با سطح زمین زاویه داشته باشد. ضریب تصحیح در حالت اول برای هر خط نمونه عبارت است از رابطه ۳ (براون، ۱۹۷۴):

$$C.F = \sqrt{1 + (S\%)^2} \quad (3)$$

که در آن، $C.F$: ضریب تصحیح و S : شیب خط نمونه است. ضریب تصحیح در حالت دوم عبارت است از رابطه ۴ (ون‌وگنر، ۱۹۸۲):

$$C.F = 1 / \text{Cosh} \quad (4)$$

که در آن، h : زاویه محور طولی قطعه با سطح زمین به درجه است. برآورد تعداد قطعات در هر هکتار: برای برآورد تعداد قطعات در هر هکتار ابتدا طول کل قطعات در هر هکتار را از رابطه ۵ به دست آورده:

$$Y = (\pi/2)(n/L)10/000 \quad (5)$$

که در آن، Y : طول کل قطعات در هکتار به متر، n : تعداد کل قطعات برخورد کرده با خط نمونه‌ها و L : طول کل خط نمونه‌ها به متر است. سپس تعداد قطعات در هر هکتار در هر کلاسه طولی از رابطه ۶ به دست آمد:

$$N_l = (Y/L_i)(n_i/n) \quad (6)$$

که در آن، N_i : تعداد قطعات کلاسه طولی I در هکتار، Y : طول کل قطعات در هکتار به متر، L_i : طول قطعات یا نقطه میانی طبقه طولی i به متر، n_i : تعداد برخورد طبقه طولی i با خط نمونه‌ها و n : تعداد کل برخورد قطعات با خط نمونه‌ها است. تعداد کل قطعات در هر هکتار از مجموع تعداد قطعات در طبقات قطری در هر هکتار به دست می‌آید.

حجم و وزن هر قطعه: حجم قطعات در روش برخورد خطی را می‌توان از فرمول هوبر به دست آورد (ون و گنر، ۱۹۸۲؛ کیوان بهجو و همکاران، ۲۰۰۷). برای اندازه‌گیری حجم و وزن قطعات به ترتیب از رابطه‌های ۷ و ۸ استفاده شد (زبیری، ۲۰۰۲؛ نمیرانیان، ۲۰۰۷):

$$V = (d_m^2 / \epsilon) \pi . L \quad (7)$$

$$W = V . D \quad (8)$$

که در آن‌ها، V : حجم قطعه، L : طول قطعه، d_m : قطر قطعه در میانه آن است، W : وزن قطعه، V : حجم قطعه و D : وزن مخصوص قطعه با توجه به گونه قطعه است.

درصد مخروطی بودن هر قطعه: درصد مخروطی بودن هر قطعه از رابطه ۹ به دست آمد:

$$C\% = 100(d_1 - d_2) / d_1 . L \quad (9)$$

که در آن، d_1 و d_2 به ترتیب قطرهای بزرگ و کوچک قطعه و L : طول قطعه به سانتی‌متر است. کیفیت چوب قطعات براساس داشتن پوسیدگی و گره در سه درجه ۱، ۲ و ۳ برداشت شد. به این صورت که قطعات درجه ۱ بدون پوسیدگی و گره، قطعات درجه ۲ دارای پوسیدگی یا گره و قطعات درجه ۳ دارای پوسیدگی و گره بودند. روش برخورد خطی هم در بررسی‌های کمی و هم در بررسی‌های کیفی مورد استفاده قرار می‌گیرد (ون و گنر، ۱۹۸۲). تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده با نرم‌افزار SPSS 16.0 انجام گرفت.

نتایج

براساس نتایج این بررسی حجم، وزن و تعداد در هکتار مازاد مقطوعات عملیات قطع در شیوه تک‌گزینی و روش بهره‌برداری گرده‌بینه‌بری در پارسل ۲۳۷ سری ۲ ناو اسالم به شرح جدول ۱ است.

جدول ۱- نتایج آماری مشخصه‌های حجم، وزن و تعداد مازاد مقطوعات در هر هکتار پارسل ۲۳۷.

مشخصه	شاخص آماری		میانگین	اشتباه معیار	حدود اعتماد با احتمال ۹۵ درصد	درصد اشتباه آماربرداری با احتمال ۹۵ درصد
	میانگین	اشتباه معیار				
حجم به مترمکعب	۳/۵۶	۰/۳۸	۲/۷۷ - ۴/۳۵	۲۲/۱۹		
وزن به تن	۲/۴۸	۰/۲۵	۱/۹۶ - ۳/۰۰	۲۰/۹۷		
تعداد	۲۳۳	۸	۲۱۶ - ۲۵۰	۷/۱۹		

حجم، وزن و تعداد مازاد مقطوعات باقی مانده در هر هکتار پارسل ۲۳۷ به ترتیب ۳/۵۶ مترمکعب، ۲/۴۸ تن و ۲۳۳ قطعه است. به ازای برداشت ۱۴/۷۸ مترمکعب چوب صنعتی و ۴/۶۸ مترمکعب چوب هیزمی از هر هکتار این پارسل مقدار ۳/۵۶ مترمکعب چوب به صورت مازاد مقطوعات در داخل پارسل باقی مانده است. به طوری که در این پارسل قطع که ۴۱ هکتار مساحت دارد حجم کل مازاد مقطوعات داخل پارسل ۱۴۶ مترمکعب است. ۹۳ درصد از حجم مازاد مقطوعات باقی مانده در داخل پارسل با طول بزرگتر از ۱۵۰ سانتی متر است (جدول ۲). در صورتی که از نظر تعداد کمترین فراوانی را شامل می شوند. بیشترین فراوانی تعداد در هکتار قطعات باقی مانده در داخل پارسل مربوط به قطعات با طولهای ۷۰-۵۰ سانتی متر است.

از نظر قطر قطعات باقی مانده در داخل پارسل قطع نیز بیشترین حجم در هکتار را قطعات با قطر ۱۵-۲۰ سانتی متر تشکیل دادند. در صورتی که بیشترین فراوانی تعداد در هر هکتار در طبقه قطری ۱۰-۴ سانتی متر قرار دارند. نتایج به شرح جدول ۲ است.

مشخصات کمی و کیفی مازاد مقطوعات: نتایج این بررسی نشان می دهد کیفیت ۶۵ درصد از مازاد مقطوعات باقی مانده در داخل پارسل قطع بدون پوسیدگی و گره (درجه ۱) هستند (جدول ۳). به عبارت دیگر در هر هکتار این پارسل ۲/۳ مترمکعب چوب مازاد مقطوعات با کیفیت درجه ۱ وجود دارد. تنها ۱۵ درصد از حجم قطعات دارای پوسیدگی و گره (درجه ۳) هستند که حجم آنها ۰/۵۳ مترمکعب در هر هکتار این پارسل است.

جدول ۲- حجم مازاد مقطوعات براساس تعداد، طول و قطر قطعات در هکتار پارسل ۲۳۷.

طول قطعه (سانتی‌متر)	۳۰-۵۰	۵۰-۷۰	۷۰-۹۰	۹۰-۱۱۰	۱۱۰-۱۳۰	۱۳۰-۱۵۰	>۱۵۰	مجموع
تعداد	۴۵	۵۰	۴۲	۳۵	۲۳	۲۰	۱۸	۲۳۳
حجم (مترمکعب)	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۵	۳/۳۰	۳/۵۶
درصد حجم	۰/۲۸	۰/۵۶	۰/۸۴	۲/۲۴	۱/۹۷	۱/۴۰	۹۲/۶۹	۱۰۰
قطر قطعه (سانتی‌متر)	۴-۱۰	۱۰-۱۵	۱۵-۲۰	۲۰-۲۵	>۲۵	مجموع		
تعداد	۱۴۵	۴۶	۲۶	۱۳	۳	۲۳۳		
ابتدا (کوچک‌تر) حجم (مترمکعب)	۰/۴۲	۰/۶۴	۱/۳۲	۰/۴۹	۰/۶۹	۳/۵۶		
درصد حجم	۱۱/۷۹	۱۷/۹۸	۳۷/۰۸	۱۳/۷۷	۱۹/۳۸	۱۰۰		
تعداد	۱۴۵	۳۱	۳۰	۱۹	۸	۲۳۳		
میان‌قطعه حجم (مترمکعب)	۰/۳۵	۰/۴۲	۱/۱۳	۰/۹۹	۰/۶۷	۳/۵۶		
درصد حجم	۹/۸۳	۱۱/۸۰	۳۱/۷۴	۲۷/۸۱	۱۸/۸۲	۱۰۰		
تعداد	۱۴۱	۴۱	۳۰	۱۴	۷	۲۳۳		
انتها (بزرگ‌تر) حجم (مترمکعب)	۰/۳۱	۰/۴۹	۱/۰۹	۰/۹۸	۰/۶۹	۳/۵۶		
درصد حجم	۸/۷۱	۱۳/۷۶	۳۰/۶۲	۲۷/۵۳	۱۹/۳۸	۱۰۰		

جدول ۳- کیفیت چوب مازاد مقطوعات و حجم آنها در هکتار پارسل ۲۳۷.

کیفیت چوب قطعه	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۳	مجموع
حجم به مترمکعب در هکتار	۲/۳۲	۰/۷۱	۰/۵۳	۳/۵۶
درصد فراوانی	۶۵/۱۷	۱۹/۹۴	۱۴/۸۹	۱۰۰

براساس برخورد تعداد ۱۰۷ قطعه چوب با ۲۰ خط نمونه میانگین حجم، وزن، طول و قطر آنها به ترتیب ۰/۰۲ مترمکعب، ۱۵/۳۶ کیلوگرم، ۱/۴۷ متر و ۱۰ سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۴). میانگین درصد مخروطی بودن قطعات ۴/۹ درصد به دست آمد و نشان می‌دهد شکل قطعات نزدیک به استوانه‌ای است.

جدول ۴- مقدار شاخص‌های آماری مشخصه‌های حجم، وزن، طول و مخروطی بودن مازاد مقطوعات (n=۱۰۷).

مشخصه	شاخص آماری			
	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف حدود اعتماد در سطح ۹۵ درصد
حجم به مترمکعب	۰/۰۲	۰/۰۰۰۳	۰/۱۹	۰/۰۳
وزن به کیلوگرم	۱۵/۳۶	۰/۲۱	۱۳۶/۵۰	۲۴/۰۴
طول به متر	۱/۴۷	۰/۳۲	۳/۰۳	۰/۶۹
قطر کوچک به سانتی‌متر	۹/۴۵	۴	۳۰	۵/۷۳
قطر میان به سانتی‌متر	۹/۹۲	۴	۳۲	۶/۲۱
قطر بزرگ به سانتی‌متر	۱۰/۴۵	۴	۳۳	۶/۵۲
مخروطی بودن به درصد	۴/۸۷	۰	۲۳/۶۱	۵/۷۶

محاسبه نسبت‌ها برای حجم مازاد مقطوعات باقی‌مانده در پارسل ۲۳۷: در این بررسی حجم مازاد مقطوعات باقی‌مانده در عرصه در مدیریت جنگل به شیوه تک‌گزینی و بهره‌برداری به روش گرده‌بینه بلند و کوتاه در پارسل ۲۳۷ سری ۲ ناو اسالم محاسبه شد. نسبت حجم مازاد مقطوعات به تعداد درختان نشانه‌گذاری و قطع شده $R/N=0/58$ است که به‌ازای هر یک اصله درخت نشانه‌گذاری شده $0/58$ مترمکعب چوب‌آلات به‌صورت مازاد مقطوعات در داخل پارسل قطع باقی‌مانده است. نسبت حجم مازاد مقطوعات (R) به حجم نشانه‌گذاری $R/L=0/175$ است. در واقع به‌ازای هر ۱۰۰ سیلو حجم نشانه‌گذاری، قطع و خارج شده به شکل گرده‌بینه از پارسل ۲۳۷ به مقدار $17/5$ مترمکعب چوب‌آلات به‌صورت مازاد مقطوعات در داخل پارسل باقی‌مانده است. نسبت حجم مازاد مقطوعات (R) به مجموع قطر برابر سینه درختان قطع شده $R/D=0/108$ است و نشان می‌دهد به‌ازای هر ۱۰۰ سانتی‌متر قطر برابر سینه درختان قطع شده از گونه‌ها و قطرهای مختلف به شیوه تک‌گزینی و روش بهره‌برداری گرده‌بینه بری $1/08$ مترمکعب چوب به‌صورت مازاد مقطوعات در داخل پارسل قطع باقی‌مانده است.

بحث

در این پژوهش کمیت و کیفیت مازاد مقطوعات بهره‌برداری در پارسل ۲۳۷ سری ۲ ناو اسالم مورد بررسی قرار گرفت. کم‌تر کردن ضایعات چوب در بهره‌برداری از جنگل‌ها اهمیت اقتصادی دارد. در این امر روش‌های پرورش جنگل، سیستم‌های بهره‌برداری، سطح مکانیزاسیون و شرایط فیزیکی و

محیطی جنگل‌ها مؤثر هستند. محاسبه میزان ضایعات چوب به صورت مازاد مقطوعات می‌تواند در امر مدیریت و آگاهی دادن به برنامه‌ریزان کمک نماید. حجم، وزن و تعداد مازاد مقطوعات باقی‌مانده در عرصه جنگل پس از اتمام عملیات بهره‌برداری در پارسل ۲۳۷ سری کوهستانی ناو اسلام که به شیوه تک‌گزینی به منظور حمایت از جنگل‌ها صورت گرفته است به ترتیب ۳/۵۶ مترمکعب، ۲/۴۸ تن و ۲۳۳ قطعه چوب در هر هکتار پارسل است. به دلیل شرایط فیزیکی، کوهستانی بودن و شیب زیاد در این سری (پارسل ۲۳۷) و برای حمایت از جنگل نشانه‌گذاری به تعداد ۲۴۸ اصله درخت به حجم ۸۳۴ سیلو صورت گرفته است که این میزان در سطح ۴۱ هکتار و نسبت به سهمیه سالیانه بسیار کم‌تر بوده است. در پارسل مورد بررسی پس از قطع و استحصال درختان نشانه‌گذاری شده به مقدار ۶۰۶ مترمکعب چوب صنعتی و ۱۹۲ مترمکعب چوب هیزمی، ۱۴۶ مترمکعب چوب به صورت مازاد مقطوعات در داخل پارسل باقی‌مانده است. چون جنگل‌های تجارتي در کشور کم و محدود است و هر نوع چوب‌آلات قابل استفاده در صنایع کوچک و بزرگ می‌باشند از این نظر در به‌کارگیری شیوه‌های جنگل‌شناسی و سیستم‌های بهره‌برداری و پرورش جنگل باید حداکثر سعی بر این باشد که همه درختان نشانه‌گذاری شده مورد بهره‌برداری و استفاده قرار گیرند. در این پژوهش از روش خط نمونه استفاده شده است. نسبت حجم مازاد مقطوعات (R) به تعداد درختان نشانه‌گذاری شده به منظور قطع (N) برابر با $R/N=0/58$ مترمکعب است. در واقع به‌ازای هر درخت نشانه‌گذاری شده در پارسل ۲۳۷ که منطقه‌ای کوهستانی بوده و به شیوه تک‌گزینی و روش بهره‌برداری گرده‌بینه بلند و کوتاه مدیریت می‌شود، ۰/۵۸ مترمکعب چوب به شکل مازاد مقطوعات در عرصه پارسل باقی‌مانده است. در این بررسی نسبت حجم مازاد مقطوعات باقی‌مانده در داخل پارسل قطع به‌ازای خارج کردن هر ۱۰۰ مترمکعب گرده‌بینه از آن محاسبه و برابر با $R/L=17/5$ به دست آمد. در واقع به‌ازای خارج کردن هر ۱۰۰ مترمکعب گرده‌بینه از پارسل ۲۳۷ که به شیوه تک‌گزینی و روش گرده‌بینه‌بری مدیریت می‌شود ۱۷/۵ مترمکعب چوب‌آلات به صورت مازاد مقطوعات در داخل پارسل بدون استفاده باقی‌مانده است. این نسبت در بهره‌برداری از جنگل‌های ژاپن ۱۶/۷ به دست آمده است. کیوان‌بهجو و همکاران (۱۳۸۶) مازاد مقطوعات را در سری ۲ جنگل شفارود استان گیلان با روش ۱۰۰ درصد و خط نمونه مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفته‌اند که محاسبه حجم مازاد مقطوعات با استفاده از رابطه هوبر مناسب است. بنیاد و همکاران (۱۳۸۳) مازاد مقطوعات و اثر شیب زمین در میزان آن را در جنگل‌های حوزه امامزاده ابراهیم استان گیلان که به شیوه پناهی مدیریت می‌شدند را بررسی کرده و نتیجه گرفته‌اند که

مازاد مقطوعات ۱۴/۷ درصد از حجم درختان بهره‌برداری شده را تشکیل داده و با ازدیاد شیب زمین میزان مازاد مقطوعات بیش‌تری در عرصه جنگل باقی می‌ماند. طبق جدول ۲ مازاد مقطوعات باقی‌مانده در داخل پارسل قطع با طول بیش‌تر از ۱/۵ متر از نظر فراوانی کم‌ترین بوده ولی از نظر حجم بیش‌ترین و برابر ۹۳ درصد را تشکیل می‌دهند. این مقدار مازاد مقطوعات سالم، بدون پوسیدگی و بیش‌تر استوانه‌ای هستند. این چوب‌ها قابل استفاده در صنایع تبدیلی مانند فیبر، کاغذسازی، نئوپان و صنایع دستی، مبیل، جعبه‌سازی و نیز سایر صنایع هستند. بنابراین خارج کردن آن‌ها می‌تواند دارای ارزش اقتصادی باشد. از روی مقادیر نسبت‌های R/L, R/N و R/D به‌دست آمده از نتایج این پژوهش می‌توان تا حدودی حجم و مشخصات مازاد مقطوعات را قبل از شروع عملیات بهره‌برداری در جنگل‌هایی که از نظر توپوگرافی و نحوه مدیریت مشابه پارسل ۲۳۷ سری ۲ ناو اسالم هستند، پیش‌بینی و برنامه‌ریزی بهتری برای خروج و فروش آن‌ها انجام داد.

منابع

1. Asalem Natural Resources Office. 1998. Forest management plan of district 2. 312p. (In Persian)
2. Asalem Natural Resources Office. 2007. List of selected trees to cut in parcel 237. 37p. (In Persian)
3. Asalem Natural Resources Office. 2008. List of renewal volume of harvested trees in parcel 237. 27p. (In Persian)
4. Bayatkashkoli, A., Rafeghi, A., Azizi, M., Amiri, S. and Kabourani, A. 2008. Estimate of timber and wood products export and import trend in Iran. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 15: 1. 73-83. (In Persian)
5. Bonyad, A.E., Pourrostami, R. and Majnounian, B. 2004. A study of slope effects on slash of beech trees using log method (Case study in the Emamzadeh Ebraheem Forests). Iran. J. Natur. Res. 57: 1. 91-96. (In Persian)
6. Brown, J.K. 1974. Handbook for inventorying downed woody material. USDA For. Ser. Gen. Tech. Rep. INT-16, 24p.
7. De Vries, P.G. 1973. A General Theory on Line Intersect sampling with application to logging residue inventory. Med. Landbouw Hogeschool 73-11, Wageningen, 23p.
8. Efthymio, P.N. 2001. Efficiency problems in harvesting small-dimensional wood. Workshop Proceedings New Trends in wood Harvesting with Cable Systems for Sustainable Forest Management in the Mountains, Ossiach, Austria, June 2001, 6p.

9. Espahbodi, K. and Hosseinpour, Y. 2001. Comparative study of wood production from northern forests of Iran and annual need of wood and paper industries (In resent 20 years). 2th International congress on forest and industry. Tehran, 1: 43-63.
10. Haward, J.O. 1973. Logging residue in Washington, Oregon, California: volume and characteristics. Res. Bull. PNW-RB-044. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 31p.
11. Haward, J.O. 1981. Ratios for estimating logging residue in the Pacific Northwest. Res. Pap. PNW-288. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, 26p.
12. Haward, J.O. and Setzer, T.S. 1989. Logging residue in southeast Alaska. Res. Pap. PNVV-RP-405. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 36p.
13. Keivan Behiou, F., Sobhani, H. and Zobeiri, M. 2007. Volume and weight assessment of residual by Line Intersect Sampling (Case Study: Chafroud watershed). Iran. J. Natur. Res. 60: 1. 103-114. (In Persian)
14. Masahiko, N. 2006. Logging systems and amount of emergence of logging residues. J. Japan For. Engine. Soc. 21: 3. 205-210.
15. Millard, T. 2001. Transport of logging slash and sediment in S5 and S6 streams near Boston Bar, Chilliwack Forest District. Vancouver Forest Region Technical Report TR-012. Nanaimo, B.C. 16p.
16. Namiranian, M. 2007. Measurement of tree and forest biometry. Tehran University Press, 574p. (In Persian)
17. Pickford, S.G. and Hazard, J.W. 1978. Simulation studies on line intersect sampling of forest residue. For. Sci. 24: 469-483.
18. Remington, S.B. 1986. Amount and characteristics of logging residue on harvested areas in Vermont. North. J. Appl. For. 3: 2. 63-65.
19. Sarikhani, N. 1991. Forest Utilization. Tehran University Press, 776p. (In Persian)
20. Set of laws. 1983. Forests, Range and Watershed Management Organization-I.R. of Iran, Office of legal and inspection. 228p. (In Persian)
21. Spinell, R., Nati, C. and Fabbri, P. 2001. Production of fuel chips from logging residue at cable landings. Workshop Proceedings New Trends in wood Harvesting with Cable Systems for Sustainable Forest Management in the Mountains, Ossiach, Austria, June 2001, 6p.
22. Van Wagner, C.E. 1982. Practical aspects of the line intersect method. Canadian Forestry Service. Inf. Rep. PI-X-12, 18p.
23. Zobeiri, M. 1994. Forest inventory (Measurement of tree and stand). Tehran University Press, 401p. (In Persian)
24. Zobeiri, M. 2002. Forest biometry. Tehran University Press, 411p. (In Persian)



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 20 (2), 2013

http://jwfst.gau.ac.ir

**Assessment of logging residuals from single
selection cutting by Line Intersect method
(Case Study: parcel 237 from district 2 Asalem-Nav forest)**

***F. Tavankar¹ and A.E. Bonyad²**

¹Assistant Prof., Faculty of Forest Science, Islamic Azad University, Khalkhal
Branch, Khalkhal, Iran, ²Associate Prof., Faculty of Natural Resources,
University of Guilan, Someh-Sara, Iran

Received: 10/04/2012; Accepted: 07/17/2013

Abstract

Minimizing of logging residuals has economic importance. In this research, volume and characteristics of logging residuals were studied in parcel 237 with 41ha from Asalem-Nav mountainous fagetum forest area. In this parcel silviculture method and logging system is single selection and assortment. The systematic sampling and line intersect method was used to estimate volume, weight, number and quality of logging residuals with twenty 100 m sample lines. Huber formula was used to measurement of each piece volume. Volume, weight and number of logging residues per hectare were estimated 3.6 m³, 2.5 ton and 233 pieces, respectively. Averages of volume, weight, length and middle diameters of pieces were estimated 0.02 m³, 15 kg, 1.5 m and 10 cm respectively. Roughly 65 percent volume of logging residue were recognized first class quality and without decay and knot. Ratios of logging residue volume to number of tree felling (R/N), log volume (R/L) and sum total of tree felling dbh (R/D) were estimated 0.58, 0.17 and 0.01. This amount of logging residuals is considerable and useable in wood industries. So export of those can have economic value.

Keywords: Logging, Manual felling, Skidding, Wood waste, Wood quality

* Corresponding Author; Email: farzam_tavankar@yahoo.com