

## بررسی عوامل‌های مؤثر بر ارتفاع بلندکننده درختان و افت حجمی و ریالی ناشی از آن (مطالعه موردی: جنگل‌های حوضه آبخیز اسالم)

مهرداد نیکوی<sup>۱\*</sup>، حمید عموزاده<sup>۲</sup>

۱- نویسنده مسئول، استادیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، گیلان، ایران. پست الکترونیک: Nikooy@Guilan.ac.ir

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، گیلان، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۷/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۶/۲۵

### چکیده

ارتفاع کم‌کننده، نقش بسزایی در افزایش حجم چوب خروجی و افزایش درآمد ناشی از آن به‌دنبال دارد. به‌همین دلیل ارتفاع‌کننده ۲۵۴ درخت مقطوعه در جنگل‌های سری یک ناو در حوضه هفت جنگل‌های شمال به روش تصادفی انتخاب و اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، از روش آنالیز واریانس سه‌عاملی با متغیرهای نوع گونه، شیب دامنه و قطر‌کننده استفاده شد تا اثر آنها بر روی ارتفاع‌کننده مورد مطالعه قرار گیرد. در مقایسه با ارتفاع ایده‌آل‌کننده (۱۵ سانتی‌متر)، متوسط ارتفاع‌کننده درختان مورد مطالعه ۲۵/۴۵ سانتی‌متر بود. نتایج نهایی نشان داد که قطر‌کننده مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر روی ارتفاع آن است و به‌ازای هر درخت مقطوعه، حجم چوبی معادل ۰/۰۲۶۹۱ مترمکعب و ۴۷۱۶۷ ریال در ازای ارتفاع بیش از اندازه‌کننده از بین می‌رود.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع‌کننده، افت چوب، قطر‌کننده، شیب.

### مقدمه

وجود گره و فشردگی چوب، اجرای قطع را با مشکل مواجه می‌سازد (Conway, 1976). درحالی‌که امروزه چنین شرایطی وجود ندارد. امروزه اره‌های موتوری وجود دارند که نه تنها قطع چوب‌هایی را میسر می‌سازد، بلکه این کار به آسانی و با ایمنی انجام می‌شود و از این طریق مدیران جنگل به منافع حجمی و اقتصادی کاهش ارتفاع‌کننده‌ها دست می‌یابند. در زمان حاضر، بیشتر شرکت‌های بهره‌برداری، توجهی به اهمیت ارتفاع‌کننده نمی‌کنند. در مجموع امکان کاهش ارتفاع‌کننده‌ها وجود دارد، اما هنوز گروه‌های قطع به ارزش کاهش ارتفاع‌کننده واقف نیستند. حجم زیادی از چوب در انتهای قطور گرده‌بینه است که در صورت عدم پوسیدگی و برآمدگی بسیار با ارزش است. کاهش ارتفاع‌کننده، امکان استفاده از این قسمت با کیفیت چوب را فراهم می‌کند. ارتفاع‌کننده بلند همچنین موجب

بهره‌برداری مناسب از چوب، تأثیر بسزایی در هزینه‌های برداشت و دیگر درآمدهای جنبی دارد. بهره‌برداری جنگل با عملیات قطع درخت شروع می‌شود و داشتن‌کننده با ارتفاع کم مقدار شکستگی چوب‌آلات در مرحله قطع و چوبکشی را کاهش می‌دهد. به‌همین دلیل است که امروزه کاهش ارتفاع‌کننده درختان یکی از موارد مهمی است که در بهره‌برداری با حداقل صدمات مدنظر است (Boston & Dysart, 2002). در زمانی‌که از اره‌های دوسر دندانه رنده‌ای برای قطع درختان استفاده می‌شود، داشتن ارتفاع‌کننده بلند متداول بود و مشاهده‌کننده‌هایی با ارتفاع ۳ تا ۴ متر غیرعادی نبود، اما برای این ارتفاع بیش از حد‌کننده، دلایلی هم وجود داشت. برخی از درختان قطور، گورچه‌های بسیار بلندی داشتند که تا ارتفاع سه متری تنه ادامه داشتند و

متوسط ارتفاع کنده ۱۷/۷ سانتی‌متر، در قطع درختان با ماشین مکانیزه قطع مجهز به تیغه قطع دایره‌ای شکل به‌دست آمد (Shaffer & Taumas, 1992). برای کاهش ارتفاع کنده در عملیات بهره‌برداری جنگل مهم است که به‌روشنی بدانیم کدام یک از عامل‌های احتمالی تأثیرگذار در بهره‌برداری، در ارتفاع نهایی کنده مؤثر است. هدف از این تحقیق، بررسی اثر متغیرهای شیب دامنه، نوع گونه و قطر کنده بر ارتفاع کنده درختان مقطوعه است.

### مواد و روش‌ها

#### مشخصات منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در حوضه آبخیز هفت طرح جنگلداری سری یک اسالم انجام شده است. محدوده این سری در جنوب رودخانه‌ای به‌همین نام قرار دارد. جنگل‌های این سری در یک سوم پایینی حوضه مذکور واقع شده و حداقل ارتفاع آن از سطح دریا ۲۲۰ متر و حداکثر ارتفاع آن به ۱۷۰۰ متر منتهی می‌شود. از نظر تقسیمات کشوری، این منطقه تابع شهرستان تالش بوده و از نظر تقسیمات اداری جنگلی، جزء حوضه جنگلی جنگلداری اسالم و حوضه اداره کل منابع طبیعی گیلان است. این سری در مختصات جغرافیایی  $34^{\circ}$  تا  $38^{\circ}$  طول شرقی  $48^{\circ}$  تا  $52^{\circ}$  عرض شمالی  $48^{\circ}$  تا  $44^{\circ}$  قرار دارد (Anonymous, 2003). بیشترین حجم بارندگی این سری معادل ۱۴۴۰ میلی‌متر است که عموماً در ماه‌های شهریور، مهر و آبان می‌بارد. متوسط ماهانه درجه‌حرارت سالانه در آن  $15/4$  درجه سانتی‌گراد است. این سری در حدود ۲۲۲۸ هکتار وسعت دارد و مشتمل بر ۴۷ پارسل است که برای این تحقیق ۲۵۴ درخت از پارسل‌های ۱۲۷، ۱۴۲ و ۱۳۵ این سری که عملیات برداشت در آنها توسط پنج گروه قطع انجام شده بود، به روش تصادفی انتخاب شدند. اطلاعات مربوط به گروه‌های قطع در جدول ۱ آمده است.

برای بررسی افت چوب ناشی از ارتفاع زیاد کنده، ارتفاع کنده در سمت بالای شیب از محل قطع تا سطح بن‌بری (Han & Renzie, 2005) با نوار قطرسنج تا دقت

اثرهای منفی بر روی ماشین‌آلات بهره‌برداری، ایمنی کار و جنگلکاری می‌شود.

برای کاهش ارتفاع کنده، در هر مرحله از عملیات بهره‌برداری، باید بررسی کرد که کدام یک از عامل‌های بهره‌برداری می‌تواند بر روی ارتفاع نهایی کنده مؤثر باشد. این عامل‌ها شامل ابزار قطع (اره‌موتوری و ماشین قطع - دسته‌بندی)، شیب، ابعاد درخت، نوع گونه و شرایط زمین است (Han & Renzie, 2005).

قطع درختان با ارموتوری متداول‌ترین روش بریدن درختان در جنگل‌های شمال ایران است. اثر بجا مانده در انتهای گرده‌بینه، همان پله‌برش است که در عملیات قطع، برای قطع و افتادن درخت و جلوگیری از مغزکش شدن مقطع گرده‌بینه است. علت مغزکش شدن در انتهای گرده‌بینه در محل کنده، به دلیل اجرای نادرست بن‌زنی و بن‌بری است. برخی تحقیق‌ها، متوسط ارتفاع کنده و ارزش بالقوه چوب تلف‌شده ناشی از ارتفاع بلندکننده را در هنگام انجام عملیات قطع با ارموتوری و ماشین‌های مکانیزه قطع مورد بررسی کرده‌اند. Han و Hall (۲۰۰۴) در تحقیق خود در جنگل‌های پهن‌برگ شمال بریتیش کلمبیا دریافتند که ۱۷ درصد کنده‌های باقیمانده پس از قطع با ارموتوری، نشانه‌هایی از الیاف بجا مانده بر روی کنده در اثر مغزکش شدن تنه به‌صورت صندلی سلمانی و مغزکش شدن تنه یا هر دو را دارا هستند. بررسی آنها نشان داد که استفاده از مکانیزاسیون در مرحله قطع درختان، کنده‌هایی با ارتفاع کمتر بر جای می‌گذارد و مقدار این کاهش در حدود ۸/۸ سانتی‌متر است. Boston و Dysart (۲۰۰۲) چنین روندی را در تحقیق خود مشاهده کردند. در تحقیق آنها متوسط ارتفاع کنده ناشی از انجام عملیات قطع با ارموتوری در حدود ۲۱/۱ سانتی‌متر بود، در حالی که متوسط مقدار ارتفاع کنده باقیمانده درختان قطع‌شده با پنج ماشین مکانیزه قطع بین ۴/۶ تا ۱۴ سانتی‌متر بود. آنها همچنین دریافتند که عامل‌هایی مانند نگرانی راننده ماشین مکانیزه قطع همراه با تمایل وی برای تولید بیشتر هم می‌تواند موجب افزایش ارتفاع کنده در عملیات قطع مکانیزه شود. در تحقیق دیگری

سانتی متر اندازه‌گیری شد. همزمان قطر مقطع کنده از دو سر آن تا دقت سانتی متر و با نوار قطرسنج، شیب عرضی محل کنده به درصد با استفاده از شیب‌سنج سونتو و نوع گونه برداشت شد.

جدول ۱- مشخصات گروه‌های قطع در منطقه مورد مطالعه

شماره گروه	سن (سال)	تجربه کاری (سال)	نحوه یادگیری قطع	میزان تحصیلات
۱	۴۱	۲۲	تجربی	ابتدایی
۲	۴۰	۲۱	تجربی	ابتدایی
۳	۳۸	۱۴	تجربی	ابتدایی
۴	۴۶	۲۶	تجربی	ابتدایی
۵	۴۳	۲۲	تجربی	ابتدایی

با فرمول هوبر ( $V = S_m \times L$ ) (Zobeiri, 2004) که در آن  $S_m$  سطح مقطع در میانه گرده‌بینه به مترمربع،  $L$  طول گرده‌بینه به متر و  $V$  حجم گرده‌بینه به مترمکعب است، قیمت یک مترمکعب چوب از هر یک از درجات در کنار دپو در سال ۱۳۹۰ مبنای محاسبه قرار گرفته و ارزش افت چوب محاسبه شد. مبنای محاسبه ارزش چوب تلف‌شده در منطقه مورد مطالعه، فهرست بهای چوب به تفکیک گونه و نوع فرآورده در شرکت سهامی جنگل شفارود در سال ۱۳۹۰ است (جدول ۲).

ارزیابی کمی افت چوب ناشی از ارتفاع بلندکنده‌ها قسمت‌های نزدیک به محل کنده در درختان، از قسمت‌های با ارزش درخت محسوب می‌شوند که در صورت باقی ماندن به صورت ارتفاع بلند، چوب زیادی را از چرخه تولید خارج می‌کنند. در این تحقیق، حجم کنده‌هایی که ارتفاع آنها بیشتر از حد معمول (۱۵ سانتی‌متر) بود (Sarikhani, 2001) به تفکیک گونه و درجه کیفی محاسبه شدند. برای محاسبه افت کمی چوب پس از محاسبه حجم افت

جدول ۲- قیمت هر مترمکعب از فرآورده‌های تولیدی در شرکت شفارود در محل دپو به هزار ریال (Anonymous, 2011)

گونه	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۳	چیپسی	کاتین	هیزم
راش	۵۵۰۰	۵۳۰۰	۵۰۰۰	۲۳۰۰	۲۴۰۰	۴۵۰
ممرز	۳۵۰۰	۳۳۰۰	۳۱۰۰	۲۰۰۰	۱۹۰۰	۴۵۰
توسکا	۵۰۰۰	۴۷۵۰	۴۵۰۰	۲۳۰۰	۲۲۰۰	۴۵۰
پلت	۵۵۰۰	۵۳۰۰	۵۰۰۰	۲۳۰۰	۱۹۰۰	۴۵۰
نمدار	۴۶۰۰	۴۴۰۰	۴۲۰۰	۲۳۰۰	۱۹۰۰	۴۵۰

قطع، با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه بررسی شد. بررسی عامل‌های تأثیرگذار بر روی ارتفاع کنده با استفاده از قالب طرح آنالیز واریانس سه عاملی با عامل‌های قطر کنده، نوع گونه و شیب دامنه انجام شد.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌های مورد بررسی با آزمون کولموگروف - اسمیرنوف، بررسی میانگین اختلاف ارتفاع کنده و حجم افت چوب ناشی از آن بین گروه‌های

## نتایج

کنده ۲۶/۴ درجه بود. ۲۵۴ اصله درخت توسط پنج گروه قطع برداشت شد که گروه چهار با ۶۶ اصله درخت بیشترین و گروه یک با ۱۸ اصله درخت کمترین تعداد درخت را قطع کردند (جدول ۳).

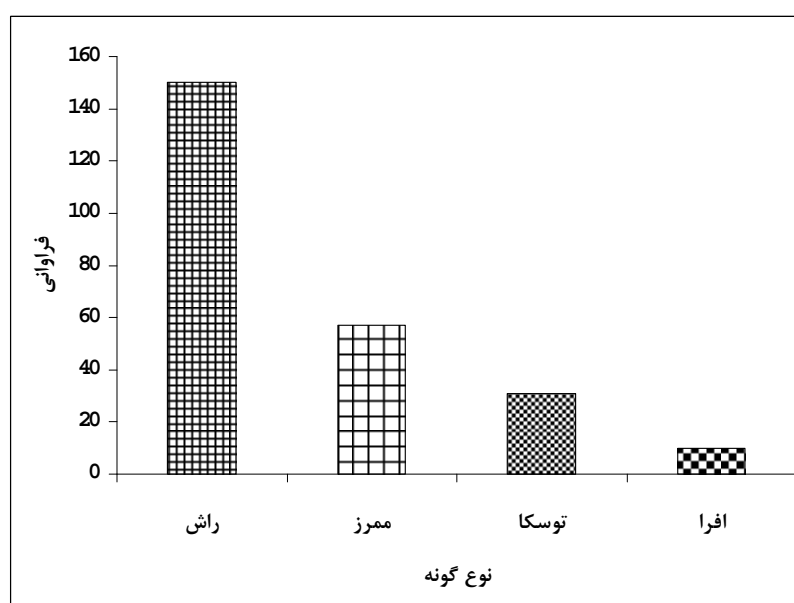
در مجموع ۲۵۴ درخت در حوضه مورد مطالعه اندازه‌گیری و اطلاعات لازم درباره هر کدام از مؤلفه‌های مورد نظر برای بررسی جمع‌آوری شد. میانگین شیب عرضی

جدول ۳- فراوانی تعداد درختان قطع شده به تفکیک گروه‌های قطع در منطقه مورد مطالعه (حوضه هفت)

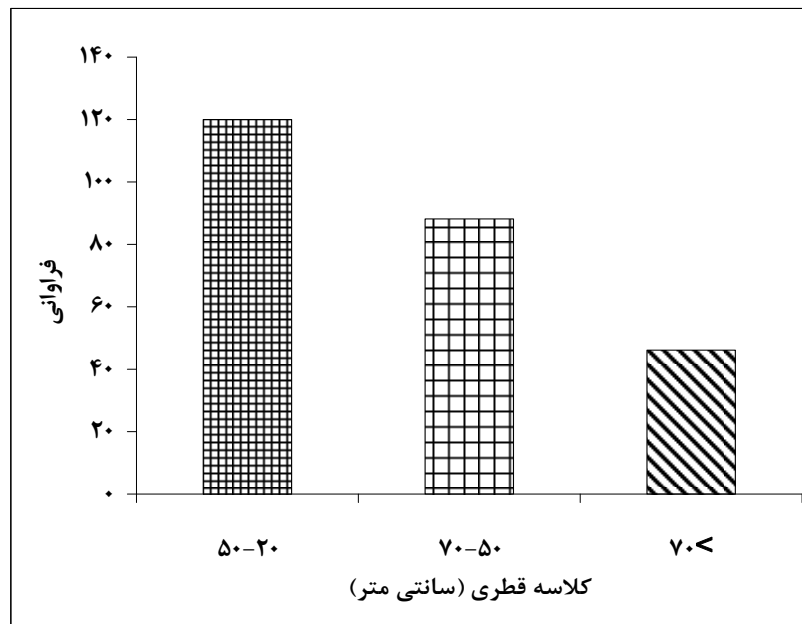
شیب دامنه (درجه)	میانگین قطر (سانتی‌متر)	تعداد درختان قطع شده	گروه قطع
۲۴/۸۲	۵۲	۱۸	۱
۲۵/۱۱	۵۹	۶۲	۲
۲۷/۰۱	۴۷	۵۰	۳
۲۳/۵۶	۴۶	۶۶	۴
۲۸/۱۱	۵۳	۵۸	۵

کلاسه قطری کمتر از ۵۰ سانتی‌متر با ۴۷/۴۵ درصد درختان، بیشترین تعداد درختان مقطوعه را به خود اختصاص داده بود (شکل ۲).

درختان راش بیشترین حضور را در بین درختان مقطوعه به خود اختصاص دادند، به طوری که ۶۲/۵ درصد کل درختان مقطوعه به راش اختصاص داشت (شکل ۱) و



شکل ۱- پراکنش تعداد درختان مقطوعه به تفکیک گونه در منطقه مورد مطالعه (افرا = پلت)



شکل ۲- پراکنش درختان مقطوعه به تفکیک کلاسه قطری در منطقه مورد مطالعه

برداشت ارتفاع کنده در قسمت بالای شیب دامنه انجام شد و داده‌های حاصل نشان داد که متوسط ارتفاع کنده برای حوضه هفت ۲۵/۴۵ سانتی‌متر است (جدول ۴).

جدول ۴- آمار توصیفی مربوط به ارتفاع کنده درختان باقیمانده به تفکیک گروه‌های قطع در منطقه مورد مطالعه

گروه قطع	ارتفاع کنده (سانتی‌متر)				
	تعداد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
۱	۱۸	۲۴/۸۶	۱۵	۳۳	۶/۲۹
۲	۶۲	۲۷	۱۵	۳۳	۵/۹۲
۳	۵۰	۲۴/۷۲	۱۵	۵۳	۶/۹۱
۴	۶۶	۲۳/۷۶	۱۵	۳۷	۶/۴۳
۵	۵۸	۲۷/۰۹	۱۵	۳۵	۵/۰۵

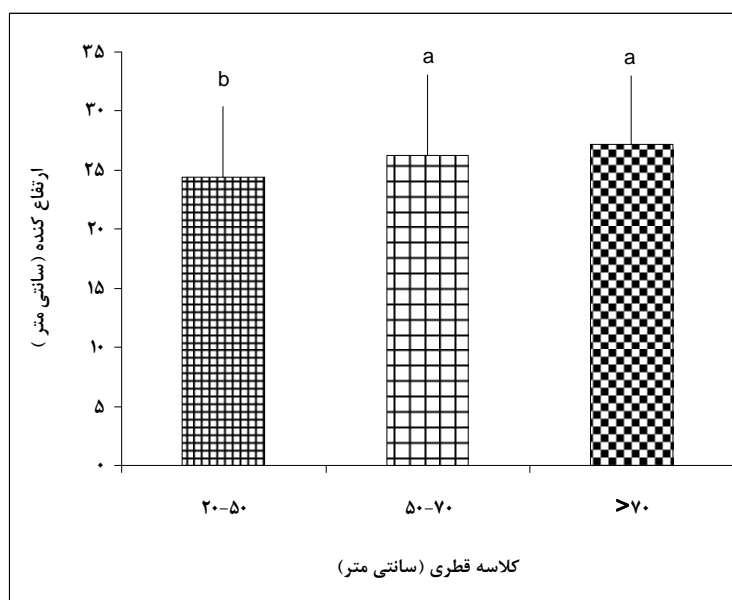
مقایسه میانگین ارتفاع کنده در بین گروه‌های قطع نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میانگین ارتفاع کنده‌های درختان باقیمانده بین گروه‌ها، پس از قطع وجود ندارد (جدول ۵).

جدول ۵- تجزیه واریانس میانگین ارتفاع کنده در بین گروه‌های قطع در منطقه مورد مطالعه

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
بین گروه‌ها	۳۹۵/۰۱۸	۴	۹۸/۷۵۵	۲/۴۴۲	۰/۰۵۷
داخل گروه‌ها	۹۸۶۶/۶۰۴	۲۴۹	۴۰/۴۳۷		
کل	۱۰۲۶۱/۶۲۲	۲۵۳			

کنده در بین کلاسه‌های قطری نشان داد که با افزایش قطر کنده، اندازه ارتفاع کنده افزایش می‌یابد و مقدار این افزایش در کلاسه قطری بالای ۵۰ سانتی‌متر نسبت به کلاسه زیر ۵۰ سانتی‌متر معنی‌دارتر است (شکل ۳).

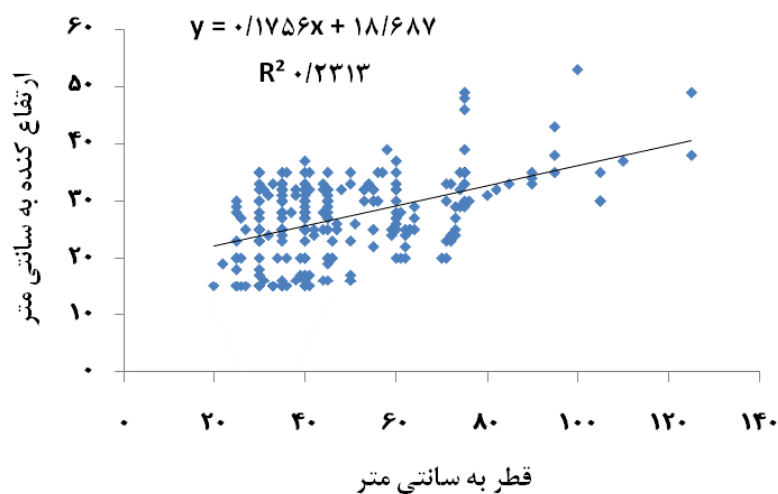
بررسی اثرهای توأم شیب، قطر کنده و نوع گونه بر روی ارتفاع کنده درختان پس از عملیات قطع با استفاده از آنالیز واریانس طرح سه‌عاملی نشان داد که تنها قطر کنده بر روی ارتفاع کنده تأثیرگذار است. آزمون مقایسه میانگین ارتفاع



شکل ۳- مقایسه میانگین ارتفاع کنده در کلاسه‌های مختلف قطری در منطقه مورد مطالعه

بود ( $\alpha=0/00$ ,  $n=254$ ) (شکل ۴).

بررسی اثر افزایش قطر بر روی ارتفاع کنده نشان‌دهنده افزایش معنی‌دار ارتفاع کنده با افزایش قطر درختان مقطوعه



شکل ۴- اثر افزایش قطر درختان مقطوعه بر روی ارتفاع کنده باقیمانده

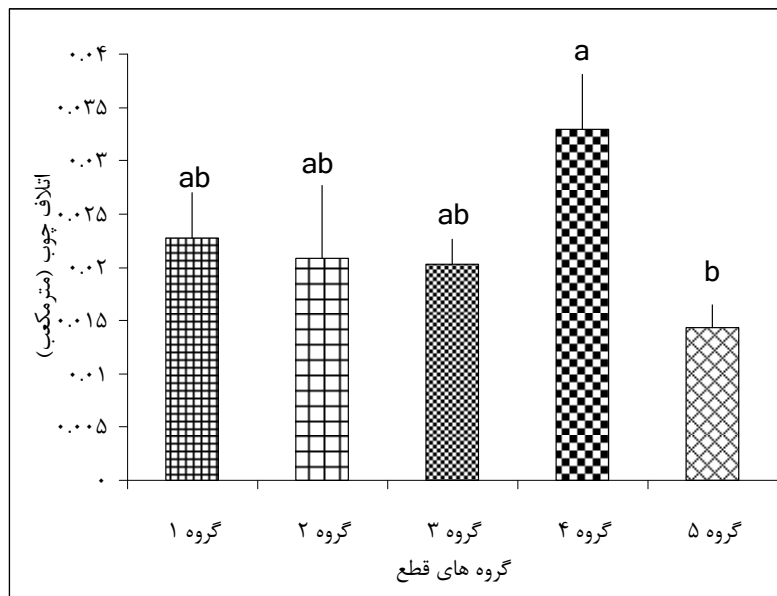
میانگین اتلاف چوب ناشی از ارتفاع بلند کننده‌ها در گروه‌های قطع نشان داد که بین متوسط اتلاف چوب ناشی از ارتفاع بلند کننده‌ها بین گروه‌های قطع اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۶).

محاسبات مربوط به اتلاف چوب ناشی از ارتفاع بلند کننده انجام و نتایج نهایی نشان داد که ۵۶/۱۷ درصد حجم اتلافی ناشی از بلند بودن ارتفاع کننده‌ها به گونه راش، ۳۳/۰۹ درصد به گونه ممرز، ۳/۱۷ درصد به گونه پلت و ۷/۵۷ درصد به گونه توسکا تعلق داشت. مقایسه مقادیر

جدول ۶- آزمون تجزیه واریانس میانگین اتلاف چوبی ناشی از ارتفاع بلند کننده‌ها بین گروه‌های مختلف

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
بین گروه‌ها	۰/۰۱۰	۴	۰/۰۰۲	۲/۰۷۳	۰/۰۳۵
داخل گروه‌ها	۰/۲۹۷	۲۴۹	۰/۰۰۱		
کل	۰/۳۰۷	۲۵۳			

استفاده از آزمون توکی نشان داد که تنها بین میانگین اتلاف چوب گروه چهار و پنج تفاوت معنی‌دار وجود دارد (شکل ۵).



شکل ۵- مقایسه میانگین اتلاف چوبی ناشی از ارتفاع بلند کننده در بین گروه‌های مختلف قطع

مقطوعه، حجم چوبی معادل ۴۷۱۶۷ ریال در ازای ارتفاع بیش از اندازه کننده، از بین می‌رود.

جدول ۷ نتایج نهایی ارزیابی کمی افت چوب ناشی از ارتفاع بلند کننده‌ها را نشان می‌دهد که به ازای هر درخت

جدول ۷- اضافه حجم کنده‌ها به مترمکعب به تفکیک گونه در منطقه مورد مطالعه

گونه				
پلت	توسکا	ممرز	راش	درجه کیفی
۰/۰۱۰۵۸۸	۰/۰۱۰۸۸۶	۰	۰/۲۳۲۹۲۱	درجه ۱
۰/۰۵۲۹۴۱	۰/۳۳۲۰۲۵	۰/۴۲۹۱۳	۰/۶۷۰۹۵۲	درجه ۲
۰/۱۱۶۴۷۱	۰/۰۸۷۰۸۹	۰/۴۵۰۸۷	۰/۲۶۵۸۷۳	درجه ۳
۰	۰	۰	۰/۰۲۰۲۵۴	درجه ۴
۹۲۱۱۷۶	۲۰۳۲۴۴۰	۲۸۱۳۸۲۶	۶۲۱۳۰۶۰	کاهش ارزش چوبی

## بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین ارتفاع کنده ۲۵/۴۵ سانتی‌متر است. مقایسه ارتفاع کنده باقیمانده پس از قطع در بین گروه‌های قطع تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. فقدان مهارت کافی برای گروه‌های قطع و یادگیری تجربی عملیات قطع در کنار عدم آگاهی از ارزش کاهش ارتفاع کنده می‌تواند در این بین مؤثر باشد. بررسی Han و Renzie (۱۹۹۹) در خصوص میانگین ارتفاع کنده برای گونه‌های مختلف سوزنی‌برگ کاج در جنگل‌های ایالت بریتیش کلمبیای کانادا، مقدار ۳۱/۷ تا ۳۴/۸ سانتی‌متر را نشان داد که کنده‌های دارای ارتفاع بیشتر مؤثر از روش‌های بهره‌برداری بودند که قطع با اره‌موتوری انجام شده بود. استفاده از ماشین‌آلات مکانیزه قطع نقش مؤثری در کاهش ارتفاع کنده درختان دارند، اما مشکلاتی مانند شرایط توپوگرافی نامساعد، قطور بودن درختان، تنوع گونه‌ای و عدم توسعه مکانیزاسیون به‌همراه نوع روش بهره‌برداری و حجم برداشت کم در جنگل‌های شمال ایران، استفاده از ماشین‌آلات مکانیزه قطع را در این جنگل‌ها ناممکن می‌سازد. بنابراین اره‌موتوری متداول‌ترین وسیله قطع در این جنگل‌ها است (Ershadifar et al., 2011). استفاده از اره‌موتوری کنترل افت درخت را توسط اره‌موتورچی محدود می‌نماید و اجرای نادرست عملیات برش این امر را تشدید می‌کند. اجرای نادرست بن‌زنی و بن‌بری نه تنها درختان را در مسیر افت مناسب قرار نمی‌دهد، بلکه موجب کشیده شدن لیاف از تنه، بروز صندلی سلمانی و ارتفاع بلندکننده درختان

مقطوعه می‌شود که هر کدام به‌تنهایی در افزایش افت چوب نقش بسزایی دارند (Han & Renzie, 2005). بررسی عامل‌های تأثیرگذار بر روی ارتفاع بلندکننده‌ها نشان داد که قطر درختان تأثیر معنی‌داری بر روی ارتفاع کنده‌ها داشته و با افزایش قطر درختان، ارتفاع کنده درختان مقطوعه افزایش می‌یابد (شکل ۴). این امر به‌خصوص در قطرهای بالاتر از ۵۰ سانتی‌متر به‌طور معنی‌داری خود را نشان می‌دهد (شکل ۳). Han و Renzie (۱۹۹۹) در تحقیق خود بر روی اثرهای شیب، قطر درخت و نوع گونه بر روی ارتفاع کنده در شش عرصه بهره‌برداری با دو وسیله قطع اره‌موتوری و ماشین قطع-دسته‌بندی نشان دادند که قطر درختان یکی از مهم‌ترین عامل‌های تأثیرگذار بر روی ارتفاع کنده درختان مقطوعه است، هرچند این پژوهش شیب دامنه و نوع گونه را در این بین بی‌تأثیر نمی‌داند.

در درختان قطور نیاز به عمق بن‌زنی بیشتری است و این امر همراه با دهانه بن‌زنی بین ۳۰ تا ۴۵ درجه شرایطی را ایجاد می‌کند که گروه قطع ارتفاع بن‌بری را افزایش داده و در عمل، ارتفاع کنده افزایش می‌یابد. در این حالت بهتر است از روش بن‌زنی معکوس استفاده شود تا بتوان ارتفاع کنده را کاهش داد؛ روشی قطعی که عموماً در جنگل‌های آمریکا استفاده می‌شود و گروه‌های قطع در ایران از اجرای آن ناتوان هستند. علت دیگر ارتفاع بلندکننده در جنگل‌های شمال ایران خارج شدن بن‌بری از حالت متداول و انجام آن به‌صورت شیب‌دار در ارتفاع بالاتر است که بخش بن‌بری شیب‌دار، نقش گوه را برای گروه قطع ایفا کرده و آنها را از



- manufacturing. Miller Freeman Publications, San Francisco: 50-60.
- Ershadifar, M., Nikooy, M. and Naghdi, R. 2011. Ability assessment of felling crew in directional felling in west forest of Guilan province. Iranian Journal of Forest, 3(2): 169-176 (In Persian).
  - Hall, R. and Han, H.S. 2004. A comparison of mechanized and manual felled stump heights in north central British Columbia. Western Journal of Applied Forestry, 19p.
  - Han, H.S. and Renzie, Ch. 2005. Effect of ground slope, stump diameter, and species on stump height for Feller-Buncher and chainsaw felling. Journal of Forest Engineering, 16(2): 73-79.
  - Murphy, G. and Twaddle, A.A. 1985. Techniques for the assessment and control of log value recovery in the News Land forest harvesting industry, proceeding of the 9<sup>th</sup> annual meeting of council of forest engineering, Oregon, Oregon State University, 1-16. USA.
  - Sarikhani, N. 1972. Wood losses rate during felling, extraction and logging in north forest of Iran in different conditions. Iranian Journal of Natural Resources, No 27 (In Persian).
  - Sarikhani, N. 2001. Forest Exploitation. Tehran University Press, 776p (In Persian).
  - Shaffer, R.M. and Taumas, R.S. 1992. A comparison of sheared and saw-head felled stump heights on six non-industrial private timber sales in southeastern Virginia. Southern Journal of Applied Forestry, 16(3):140-142.
  - Vanderberg, M. 2002. Value loss associated with hardwood log damage and degradates occurring during ground-based harvesting operations in central Appalachia. M.Sc. thesis, Davis College of Agriculture, Forestry and Consumer Sciences, West Virginia University, 107p.
  - Williston, E. 1979. Opportunity areas and leverage points. Proceedings of the electronics workshop, Sawmill and plywood clinic, Portland, Mar. 1979: 14-18.
  - Zobeiri, M. 2004. Forest Inventory. Tehran University Press, 402p (In Persian).

به کار بردن گوه بی نیاز می سازد و این امر اتلاف چوب را افزایش می دهد. ارتفاع بلند کنده ها، افت چوبی بیشتری را در درختان قطورتر به دنبال خواهد داشت و افزایش سطح برداشت همراه با افزایش شدت نشانه گذاری، مقدار افت را افزایش داده و به همراه آن، ارزش ریالی چوب افت زیادی می کند. استفاده از یک سیستم نظارت دقیق و همچنین آموزش کارگران قطع و استحصال می تواند تا حدود زیادی افت چوب ناشی از ارتفاع بلند کنده را کاهش دهد که پژوهشگران متعددی به آن اشاره داشته اند ( Sarikhani, 1972; Williston, 1979; Craig, 1982; Murphy & Twaddle, 1985; Vanderberg, 2002). برخورداری از یک سیستم آموزش منظم در ارتباط با قطع درختان برای کلیه افراد شاغل در این بخش از مدیریت جنگل ضروریست تا با کاهش افت چوب بتوان مقدار درآمد حاصل از قطع و فروش چوب آلات را افزایش داد.

## References

- Anonymous. 2003. Nav district forest management plan. Shafaroud Company, 256p (In Persian).
- Anonymous. 2011. Marketable wood price booklet according to species and diameter classes. Shafaroud Company, 9p (In Persian).
- Boston, K. and Dysart, G. 2002. A comparison of felling techniques on stump height and log damage with economic interpretation. Western journal of applied forestry, 15(2): 59-61.
- Conway, S. 1976. Logging Practices. Miller Freeman Publication, 416p.
- Craig, R. 1982. Raw material quality control. In: Brown, T.D., (Eds.). Quality control in lumber

## **Investigating the effective factors on stump height and its consequences on the financial loss of the harvested volume**

**(case study: forests of Asalem watershed, Guilan Province)**

**M. Nikooy<sup>1\*</sup> and H. Amozadeh<sup>2</sup>**

1\*- Corresponding author, Assistant Professor, Forestry Department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan, Iran. Email: Nikooy@guilan.ac.ir

2- M.Sc. Graduated, Forestry Department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan, Iran.

Received: 09.16.2012

Accepted: 10.07.2013

### **Abstract**

Tree felling could optimally result in a low height of the left-over stump, which might positively cause an increment in the harvested amount of wood and in turn augment the associated income. To study this issue, a number of 254 felled trees were randomly sampled within the Nav compartment of watershed no. 7 in Asalem, Guilan province. Following the measurement of the stump heights, a survey on a set of the most influential factors on stump height (including tree species, slope gradient and stump diameter) was conducted in a randomized block design. Compared to the heuristically-optimal stump height of 15cm, the mean stump height of felled trees was 25.45cm. Results turned out the stump diameter to be an effective variable on stump height, which can lead to a possible loss of 0.02691 cubic meter in harvested volume as well as 47167 Rials of financial income per tree.

**Keywords:** Stump height, loss in harvested wood, stump diameter, slope.