



دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی گیلان

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیست و سوم، ویژه‌نامه ۱، ۱۳۹۵
<http://jwfst.gau.ac.ir>

بررسی حجم چوب باقیمانده در بخش کنده درختان نسبت به توپوگرافی، قطر و کیفیت تنه

*علیرضا اسلامی^۱ و فاطمه بدر^۲

^۱دانشیار دانشکده کشاورزی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران،
^۲دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۰۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۱/۳۰

چکیده

سابقه و هدف: بهره‌برداری یکی از فعالیت‌های مدیریتی در جنگل است که شامل قطع درختان نشانه‌گذاری شده، انداختن، سرشاخه‌زنی، بینه‌بری، تاج‌بری و در نهایت چوبکشی و انتقال بینه‌ها به محل دپو چوب‌آلات می‌باشد. از این‌رو در صورت طراحی و اجرای ضعیف این پروسه، هزینه‌ها افزایش یافته و صدمات زیست محیطی و نیز صدمات اقتصادی و اجتماعی زیادی همچون افت زیاد چوب، استفاده محدود از منابع موجود و صدمه به نیروی کار را به دنبال خواهد داشت. مطالعه حاضر با هدف بررسی عوامل مؤثر بر حجم کنده از جمله: شیب زمین، جهت دامنه، ارتفاع از سطح دریا و قطر سطح کنده در تعیین حداقل حجم چوب باقیمانده از کنده درختان انجام گردید، تا با استحصال قطورترین و کاربردی‌ترین بخش چوب در بخش کنده درختان هم باعث افزایش میزان استحصال و بهره‌وری از درختان شده و هم فشار وارده و برداشت بیشتر از عرصه‌های جنگلی کاهش یابد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش در ۵ پارسل از سری‌های ۱، ۲ و ۳ طرح جنگلداری ناو از رویشگاه‌های اصلی گونه راش در جنوب‌غربی دریای خزر در شهرستان تالش، بخش اسالم استان گیلان انجام شد. تعداد ۱۶۰ اصله درخت راش به روش تصادفی در طبقات قطری ۱۰ تا ۱۱۵ سانتی‌متر که مورد نشانه‌گذاری قرار گرفته و توسط کارگران بخش جنگل شرکت سالم قطع شده بودند، انتخاب شدند.

*مسئول مکاتبه: dr_eslami2006@yahoo.com

در راستای هدف تحقیق برخی از مشخصات کمی این درختان از جمله: ارتفاع کنده، قطر سطح کنده، قطر برابر سینه و ارتفاع درختان مقطوعه اندازه‌گیری و در فرم‌های مربوطه ثبت شد. به‌منظور بررسی وجود اختلاف بین میزان چوب حاصل از کنده درختان (نسبت به حجم کامل درخت) در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا، شیب زمین، جهت شیب و کیفیت تنه درختان از آنالیز واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین‌های دانکن استفاده شد تعیین همبستگی بین شیب و جهت عرصه مورد مطالعه در طبقات مختلف ارتفاعی با حجم کنده باقی‌مانده نیز با استفاده از همبستگی پیرسون انجام شد.

یافته‌ها: با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس یک طرفه، کیفیت تنه، قطر سطح کنده و عامل ارتفاع از سطح دریا ارتباط معنی‌دار مثبت با میزان حجم کنده و حجم تنه درختان راش نشان دادند به طوری که بیشترین مقدار حجم تنه و حجم کنده در ارتفاع ۱۴۴۰-۱۶۵۰ متر از سطح دریا، در درختانی با کیفیت تنه چنگالی، دوشاخه چنگالی و سیلندریک که دارای قطر بیشتر از ۹۰ سانتی‌متر بودند مشاهده شد. بر طبق نتایج ۹۵/۶۳ درصد درختان در ارتفاعی کمتر از نصف قطر سطح کنده، قطع شده‌اند. نتایج همبستگی پیرسون، همبستگی معنی‌داری را بین حجم تنه و حجم کنده با قطر سطح کنده و کیفیت تنه نشان داد به طوری که با افزایش قطر سطح کنده، حجم کنده باقی‌مانده نیز افزایش یافته است.

نتیجه‌گیری: قسمت‌های نزدیک به محل کنده در درختان، از قسمت‌های باارزش درخت محسوب می‌شوند که در صورت باقی‌ماندن به صورت ارتفاع بلند، چوب زیادی را از چرخه تولید خارج می‌کنند از این‌رو ارتفاع کم کنده، نقش بسزایی در افزایش حجم چوب خروجی و افزایش درآمد ناشی از آن دارد. در این پژوهش علی‌رغم قطور بودن درختان، قطع در ارتفاعی کمتر از نصف قطر کنده صورت گرفت و کنده‌های باقی‌مانده ارتفاع و حجم کمی داشتند که سبب ایجاد کمترین افت چوب صنعتی در هنگام قطع و بهره‌برداری شد.

واژه‌های کلیدی: افت حجمی، شرایط محیطی، مشخصات کمی، راش

مقدمه

بهره‌برداری از جنگل شامل مراحل فنی و اجرایی است که برای برداشت چوب، فراهم‌سازی عرصه برای زادآوری و برقراری ثبات و بهبود اکوسیستم جنگل در محدوده وسیعی به لحاظ زمانی و مکانی صورت می‌گیرد (۷). بهره‌برداری یکی از فعالیت‌های مدیریتی در جنگل است که شامل قطع درختان نشانه‌گذاری شده، انداختن، سرشاخه‌زنی، بینه‌بری، تاج‌بری و در نهایت چوبکشی و انتقال بینه‌ها به محل دپو چوب آلات می‌باشد. از این‌رو در صورت طراحی و اجرای ضعیف این پروسه، هزینه‌ها افزایش یافته و صدمات زیست محیطی و نیز صدمات اقتصادی و اجتماعی زیادی همچون افت زیاد چوب، استفاده محدود از منابع موجود و صدمه به نیروی کار را بدنبال خواهد داشت (۱۹).

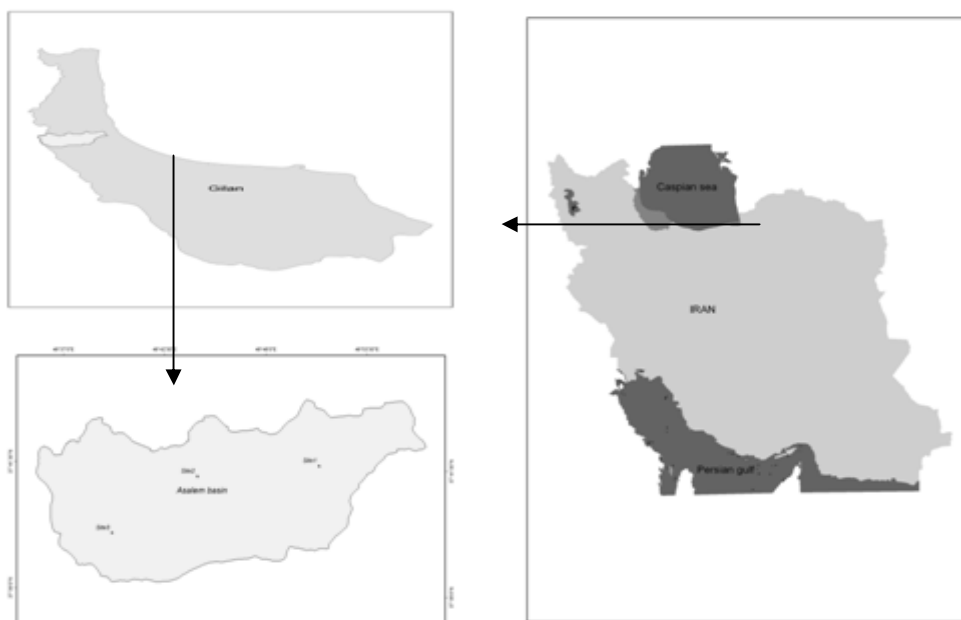
حجم قابل توجهی از حجم کل چوب بهره‌برداری از جنگل‌ها را مازاد مقطوعات تشکیل می‌دهد (۲، ۱۳، ۱۶ و ۲۲) تحقیقات انجام شده در جنگل ناواسالم در استان گیلان نشان می‌دهد که ۱۷ درصد (۲۴) تا ۱۸ درصد (۲۶) از حجم کل بهره‌برداری متعلق به مازاد مقطوعات است. توانکار و عین‌اللهی (۲۰۱۴) یکی از عوامل مؤثر بر حجم مازاد مقطوعات بهره‌برداری در جنگل‌های شمال ایران را شیب زمین گزارش کردند و نشان دادند حجم مازاد مقطوعات در شیب‌های کمتر و بیشتر از ۵۰ درصد به ترتیب ۱۷/۱ و ۲۱/۲ درصد حجم کل درختان نشانه‌گذاری شده را شامل می‌شود (۲۵).

کنده قسمتی از تنه درختان است که پس از قطع بر روی زمین باقی می‌ماند و بخشی از مازاد مقطوعات چوب در عملیات بهره‌برداری جنگل را تشکیل می‌دهد (۱۸). تحقیقات صورت گرفته نیز نشان می‌دهد کنده درختان بخش اصلی مازاد مقطوعات بوده و حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد حجم آن را شامل می‌شود (۳، ۹ و ۲۸). چوب‌های ابتدای تنه درختان (ناحیه کنده) از قسمت‌های با ارزش تنه بوده و معمولاً بدون نقایص پوسیدگی، بادکردگی و کجی الیاف هستند (۵). ارتفاع کم کنده، نقش بسزایی در افزایش حجم چوب خروجی و افزایش درآمد ناشی از آن را به دنبال دارد زیرا حجم زیادی از چوب در انتهای قطور گرده‌بینه قرار دارد که در صورت عدم پوسیدگی و برآمدگی بسیار با ارزش است و کاهش ارتفاع کنده، امکان استفاده از این قسمت با کیفیت چوب را فراهم می‌کند (۱۱). سلیمانزاده (۱۹۸۷) در مطالعات خود، مناسب‌ترین ارتفاع کنده به‌منظور کاهش ضایعات قطع در درختان جنگلی راش و ممرز را بررسی نموده و نتیجه گرفت که با قطع درخت در پایین‌ترین قسمت ممکن نسبت به روش معمول، حجم ضایعات تا ۳ درصد کاهش می‌یابد ولی بر زمان کار ۸ درصد افزوده می‌گردد (۲۱).

براساس مطالعات انجام شده عوامل متعددی بر ارتفاع قطع (ارتفاع کنده) تأثیرگذار هستند که مهمترین آن‌ها عبارتند از: وسیله یا ماشین قطع، شرایط توپوگرافی زمین، شرایط سطح زمین، شرایط آب و هوایی، اندازه درخت و میزان مهارت پرسنل قطع (۵). در مطالعه نیکوی و عموزاده (۲۰۱۴) متوسط ارتفاع کنده درختان مورد مطالعه ۲۵/۴۵ سانتی‌متر گزارش شد و نتایج نشان داد که قطر کنده مهمترین عامل تأثیرگذار بر ارتفاع آن بوده است (۱۱). در جنگل‌های طبیعی قطر درخت عامل بسیار مهم در زمان قطع، سرشاخه‌زنی و بینه‌بری هر درخت است (۱۹) براین‌اساس توانکار (۲۰۱۴) تأثیر قطر درختان بر ارتفاع و حجم کنده را در جنگل‌های گیلان بررسی کرد. در این پژوهش میانگین ارتفاع کنده $۱۹/۶ \pm ۷/۳$ سانتی‌متر و میانگین حجم کنده $۰/۰۷ \pm ۰/۰۵۲۸$ مترمکعب به‌دست آمد و نتایج نشان داد کلاسه قطری تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع و حجم کنده دارد (۲۳). در پژوهش دیگری توانکار و عین‌اللهی (۲۰۱۴) با بررسی تأثیر شیب زمین، قطر درخت و گونه درخت بر ارتفاع و حجم کنده نشان دادند هر سه عامل شیب زمین، گونه و قطر درختان بر ارتفاع کنده تأثیر معنی‌داری دارند به طوری‌که با افزایش شیب زمین و قطر درختان ارتفاع کنده نیز افزایش می‌یابد (۲۵). با توجه به مطالب گفته شده مطالعه حاضر نیز با هدف بررسی عوامل مؤثر بر حجم کنده از جمله: شیب زمین، جهت دامنه، ارتفاع از سطح دریا و قطر سطح کنده در تعیین حداقل حجم چوب باقیمانده از کنده درختان انجام گردید، تا با استحصال قطورترین و کاربردی‌ترین بخش چوب در بخش کنده درختان هم باعث افزایش میزان استحصال و بهره‌وری از درختان شده و هم فشار وارده و برداشت بیشتر از عرصه‌های جنگلی کاهش یابد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ۵ پارسل از سری‌های ۱، ۲ و ۳ طرح جنگلداری ناو از رویشگاه‌های اصلی گونه راش در جنوب‌غربی دریای خزر در شهرستان تالش، بخش اسالم استان گیلان انجام گردید (شکل-۱). ارتفاع محدوده مورد مطالعه بین ۸۵۰ تا ۱۶۵۰ متر از سطح دریا انتخاب شد. شیب متوسط ۲۷ درصد و جهت عمومی آن شمال و شمال غربی مشاهده شد. تیپ جنگل مورد مطالعه راشستان و راش همراه با سایر گونه‌ها با فرم دانه زاد ناهمسال بود که به شیوه جنگل‌شناسی تک‌گزینی برنامه‌ریزی، نشانه‌گذاری و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است.



شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه.

Figure 1. The Site of Study (North of Iran).

جهت انجام این تحقیق تعداد ۱۶۰ اصله درخت راش به روش تصادفی در طبقات قطری ۱۰ تا ۱۱۵ سانتی متر که مورد نشانه گذاری قرار گرفته و توسط کارگران بخش جنگل شرکت اسالم (با متوسط سنی، ۳۵ تا ۵۵ سال) قطع شده بودند، انتخاب شدند. نمونه‌ها در سه محدوده ارتفاعی ۸۰۰-۱۰۰۰، ۱۰۰۰-۱۳۰۰ و ۱۳۰۰-۱۶۵۰ متر از سطح دریا برداشت شدند، سپس قطر برار سینه (به وسیله کالیپر)، جهت دامنه (با قطب نما)، شیب (با شیب سنج)، کیفیت تنه، قطر یقه درخت (با استفاده از کالیپر)، ارتفاع کامل درخت و ارتفاع کنده باقی مانده (به وسیله متر نواری) اندازه‌گیری و در فرم‌های مربوطه ثبت شد. تقسیم‌بندی مشخصات کیفی درختان مورد مطالعه براساس شکل ظاهری درختان در هفت طبقه (سیلندریک، نیمه سیلندریک، شکسته، دوشاخه، دوشاخه چنگالی، چنگالی و پوسیده) انجام شد. قابل ذکر است این طبقه‌بندی براساس شکل ظاهری درختان در منطقه مورد مطالعه و با توجه به شرایط رویشگاهی، زمین‌شناسی، توپوگرافی و نوع گونه‌های تشکیل دهنده توده مورد مطالعه انجام شده است (۱۸).

داده‌های جمع‌آوری شده به محیط اکسل انتقال داده شد. سرانجام به منظور انجام آنالیزها ابتدا نرمال بودن داده‌ها به وسیله آزمون کولموگروف اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. به کمک آزمون تجزیه

واریانس یک طرفه وجود اختلاف بین میزان چوب حاصل از کنده درختان (نسبت به حجم کامل درخت) در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا، شیب زمین، جهت شیب و کیفیت تنه درختان بررسی شد. بررسی و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن انجام شد. همچنین تعیین همبستگی بین شیب و جهت عرصه مورد مطالعه در طبقات مختلف ارتفاعی با حجم کنده باقی مانده با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون مورد بررسی قرار گرفت. کلیه آنالیزها به کمک نرم‌افزارهای آماری انجام شد.

نتایج و بحث

در این تحقیق قطر برابر سینه درختان راش بین ۱۰-۱۱۰ سانتی‌متر (میانگین ۵۰/۳۵ سانتی‌متر) و قطر سطح کنده بین ۱۳-۱۶۵ سانتی‌متر (میانگین ۶۵/۰۲ سانتی‌متر) متغیر بود. ارتفاع درختان بین ۷-۳۶ متر (میانگین ۱۹/۳۴ متر) و ارتفاع کنده بین ۰/۰۵-۰/۳ متر (میانگین ۰/۱۵۸ متر) مشاهده شد. در مورد حجم درختان راش مورد مطالعه در منطقه، میانگین حجم تنه ۳/۱۷ مترمکعب به دست آمد در حالی که میانگین حجم کنده ۰/۰۳۸ مترمکعب مشاهده شد (جدول ۱).

جدول ۱- مشخصه‌های آماری متغیرهای کمی طرح ناو اسالم.

Table 1. Statistical indicators of quantitative variables in the forestry plan of Asalem Nav.

واریانس	انحراف معیار	میانگین	حداکثر	حداقل	متغیر کمی
Variance	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	Quantitative variables
704.11	26.53	50.35±2.17	110	10	قطر برابر سینه (سانتیمتر) Dbh (cm)
1204.54	34.73	65.02±2.84	165	13	قطر سطح کنده (سانتیمتر) Stump Diameter (cm)
50.87	7.13	19.34±0.58	36	7	ارتفاع کل (متر) Height (m)
0.004	0.062	0.158±0.0051	0.3	0.05	ارتفاع کنده (متر) Stump Height (m)
13.65	3.69	3.17±0.3	15.58	0.3	حجم تنه (مترمکعب) Trunk Volum (m ³)
0.002	0.044	0.038±0.0036	0.24	0.0006	حجم کنده (مترمکعب) Stump Volume (m ³)

بر اساس جداول ۲ و ۳ کیفیت تنه، قطر سطح کنده و عامل ارتفاع از سطح دریا ارتباط معنی‌دار با میزان حجم کنده و حجم درختان راش نشان دادند (جدول ۲ و ۳). در واقع عوامل فیزیوگرافی

علاوه بر اینکه در استقرار توده‌های جنگلی نقش مهمی دارند بر روی بسیاری از خصوصیات کمی آن‌ها مانند سطح مقطع برابر سینه، حجم در هکتار، ارتفاع درختان شاهد، زادآوری و غیره نیز مؤثر هستند (۱۴). به طوری که حسن‌زاد (۱۳۷۹) در بررسی کمی و کیفی حجم توده‌های راش اسالم نسبت به تغییر جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا به این نتیجه رسید که تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر حجم درختان راش معنی‌دار بوده در صورتی که رابطه عامل شیب با میزان حجم در این بررسی معنی‌دار نبود (۶). میزان شیب دامنه و جهت‌های مختلف جغرافیایی بر میزان رشد و نمو درختان تأثیر گذارند در نتیجه مشخصه‌های کمی درختان را تحت تأثیر قرار می‌دهند اما نتایج جداول ۲ و ۳ حاکی از عدم تأثیر جهت جغرافیایی و شیب زمین بر مشخصه‌های حجم تنه و حجم کنده در این پژوهش بود که می‌تواند به علت تأثیر بالای سایر عوامل مورد بررسی (ارتفاع از سطح دریا، قطر سطح کنده و کیفیت تنه) باشد که از تأثیر این دو عامل ذکر شده کاسته است.

جدول ۲- تجزیه واریانس حجم تنه در ارتباط با ارتفاع، شیب، جهت، کیفیت تنه و قطر سطح کنده طرح ناو اسالم.
Table 2. The variance analysis trunk volume in relation to altitude, slope, aspect, trunk quality and stump diameter in the forestry plan of Asalem Nav.

قطر سطح کنده Stump Diameter	کیفیت تنه Trunk Quality	جهت جغرافیایی Aspect	شیب زمین Slop	ارتفاع از سطح دریا Attitude	مشخصه‌های آماری Statistical Characteristics	
1550.364	.028	70.889	88.669	154.499	بین گروه‌ها Between Groups	مجموع مربعات Sum of Squares
470.024	.267	1949.503	1931.719	1865.889	درون گروه‌ها Within Groups	
2020.388	0.294	2020.388	2020.388	2020.388	کل Total	
3	6	7	4	2	بین گروه‌ها Between Groups	درجه آزادی df
145	142	141	144	146	درون گروه‌ها Within Groups	
148	148	148	148	148	کل Total	
516.788	0.005	10.127	22.167	77.25	بین گروه‌ها Between Groups	میانگین مربعات Mean Square
3.242	0.002	13.826	13.415	12.78	درون گروه‌ها Within Groups	
159.427	2.464	0.732	1.652	6.045	مقدار F F مقدار	
0.00*	0.027*	0.645ns	0.164 ns	0.003*	سطح معنی‌داری Sig	

ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد.

** Significant Level 1%, *Significant Level 5%, ns Non Significant.

جدول ۳- تجزیه واریانس حجم کنده در ارتباط با ارتفاع، شیب، جهت، کیفیت تنه و قطر سطح کنده طرح ناو اسالم.

Table 3. The variance analysis stump volume in relation to altitude, slope, aspect, trunk quality and stump diameter in the forestry plan of Asalem Nav.

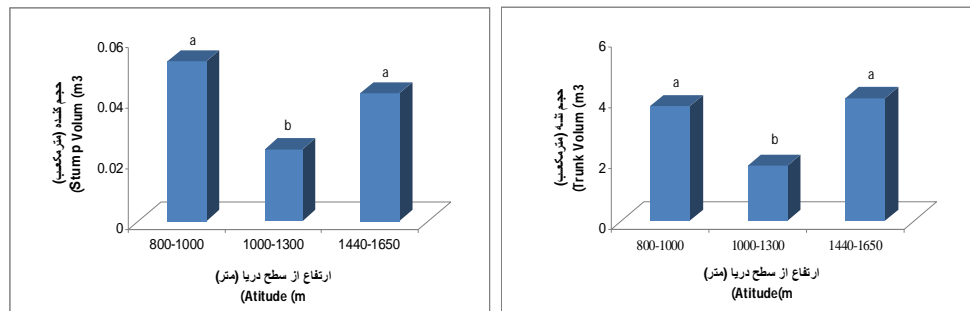
قطر سطح کنده Stump Diameter	کیفیت تنه Trunk Quality	جهت جغرافیایی Aspect	شیب زمین Slop	ارتفاع از سطح دریا Attitude	مشخصه‌های آماری Statistical Characteristics	
0.19	219.991	0.011	0.006	0.021	بین گروه‌ها Between Groups	مجموع
0.105	1800.397	0.284	0.288	0.273	درون گروه‌ها Within Groups	مربعات
0.294	2020.388	0.294	0.294	0.294	کل Total	Sum of Squares
3	6	7	4	2	بین گروه‌ها Between Groups	درجه آزادی
145	142	141	144	146	درون گروه‌ها Within Groups	df
148	148	148	148	148	کل Total	
0.063	36.665	0.002	0.002	0.011	بین گروه‌ها Between Groups	میانگین
0.001	12.679	0.002	0.002	0.002	درون گروه‌ها Within Groups	مربعات
87.408	2.892	0.755	0.756	5.619	مقدار F	Mean Square
0.00 *	0.011 *	0.625 ns	0.555 ns	0.004*	سطح معنی‌داری Sig	

ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد.

** Significant Level 1%, *Significant Level 5%, ns Non Significant.

همان‌طور که مشاهده شد دو مشخصه حجم کنده و حجم درختان راش تحت تأثیر کیفیت تنه، قطر سطح کنده و عامل ارتفاع از سطح دریا قرار دارند. مطالعات نشان می‌دهد با تغییر ارتفاع از سطح دریا شرایط رویشگاهی به‌ویژه از نظر اقلیم تغییر می‌کند زیرا ارتفاع از سطح دریا بر میزان نور دریافتی، دما، تبخیر و تعرق، شدت تشعشعات خورشیدی و تشکیل و تکامل خاک تأثیرگذار است (۴). مقایسه میانگین متغیرها در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا نشان داد بیشترین مقدار حجم کنده و حجم تنه در طبقات ارتفاعی ۸۰۰-۱۰۰۰ متر و ۱۶۴۰-۱۶۵۰ متر و کمترین میزان این کمیت در طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰-۱۳۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد (شکل ۲). در این راستا مؤمنی مقدم و همکاران (۱۳۹۱) بیان می‌دارند میانگین قطر برابر سینه و سطح مقطع برابر سینه در قطعه نمونه با ارتفاع از سطح

دریا رابطه مستقیم دارد. بدین صورت که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، مقدار این دو مشخصه افزایش می‌یابد (۱۰) که با نتایج این تحقیق که مشاهده بیشترین مقدار حجم تنه و حجم کنده درختان راش در ارتفاع بالا است مطابقت دارد.



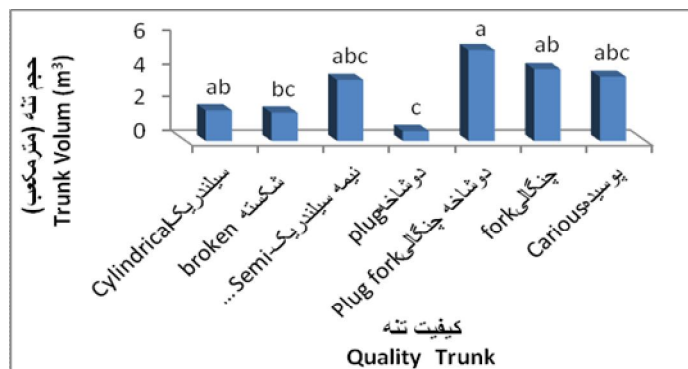
a= بیشترین مقدار میانگین، b= کمترین مقدار میانگین

b= minimum of average, a= maximum of average

شکل ۲- میانگین حجم کنده و حجم تنه درختان راش نسبت به ارتفاع از سطح دریا.

Figure 2. The Average volumes of stump and trunks of beech trees than the altitude.

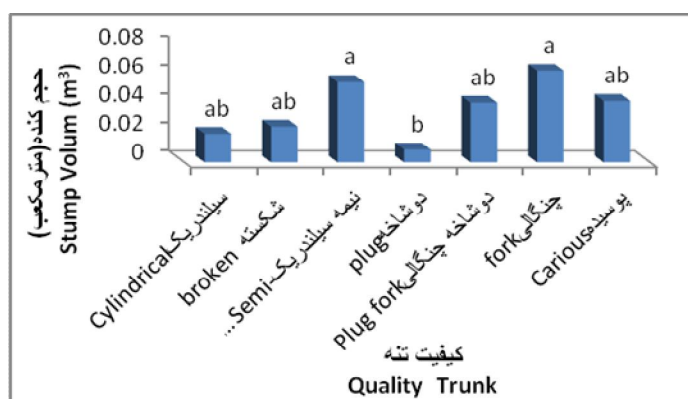
حجم درخت یکی از مهمترین مشخصه‌های درخت است که در زمینه‌های مختلف علمی، تحقیقی و تجارت کاربرد فراوان دارد. در بررسی انجام شده نتایج آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها نسبت به کیفیت‌های مختلف تنه درختان راش نشان داد درختانی با تنه دوشاخه و نیز درختان دوشاخه چنگالی به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار حجم را دارند. بیشترین مقدار حجم کنده در درختان نیمه سیلندریک و چنگالی و کمترین مقدار نیز در درختان دوشاخه مشاهده شد، درختان دارای سایر کیفیت‌های تنه مقادیر حدواسط را نشان دادند (شکل ۳ و ۴). شیخ‌الاسلامی و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی تأثیر برخی متغیرهای محیطی بر گونه نمودار در مازندران نشان دادند که عوامل رویشگاهی از جمله خاک، اقلیم، جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا علاوه بر مشخصه‌های کمی (قطر برابر سینه، قطر تاج و ارتفاع کل) بر مشخصه‌های کیفی (خمیدگی، شاخه دوانی و تقارن تاج) نیز مؤثر هستند (۲۰). باید به این نکته توجه داشت که درختان دوشاخه چنگالی بیشترین میزان حجم را به خود اختصاص دادند در حالی که بیشترین تعداد درختان، دارای تنه سیلندریک بودند در نتیجه قطر بالای درختان دوشاخه چنگالی، سبب حجم بالای این درختان شده است.



a= بیشترین مقدار میانگین، abc= حد متوسط میانگین، c= کمترین مقدار میانگین.
 c= minimum of average, abc= median of average, a= maximum of average.

شکل ۳- میانگین حجم تنه درختان راش نسبت به کیفیت‌های مختلف تنه.

Figure 3. The Average of trunk volume of beech trees than trunk different qualities.



a= بیشترین مقدار میانگین، b= کمترین مقدار میانگین

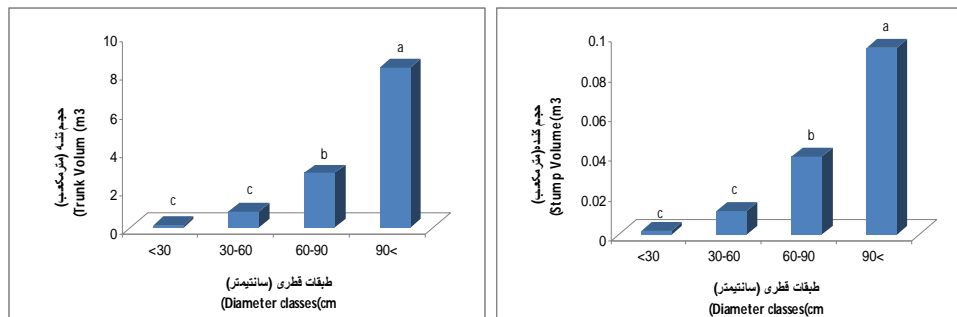
b= minimum of average, a= maximum of average

شکل ۴- میانگین حجم کنده درختان راش نسبت به کیفیت‌های مختلف تنه.

Figure 4. The Average of stump volumes of beech trees than trunk different qualities.

به حداقل رساندن ضایعات چوب در بهره‌برداری از جنگل‌ها اهمیت اقتصادی دارد. 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 نتیجه قطع در پایین‌ترین سطح از کنده درخت می‌تواند باعث استحصال چوب بیشتر گردد. از سویی قطر بالا سبب می‌شود به منظور حفظ ایمنی، قطع از ارتفاع بالاتری صورت گیرد یعنی ارتفاع کنده باقی‌مانده افزایش

یابد. در مطالعه حاضر نیز با توجه به شکل ۵ با افزایش قطر درخت، افزایش در حجم تنه و حجم کنده درختان راش مشاهده شد به طوری که بیشترین مقدار حجم در طبقه قطری بیش از ۹۰ سانتی متر و کمترین مقدار در طبقات قطری کمتر از ۶۰ سانتی متر (کمتر از ۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی متر) به دست آمد (شکل ۴). نیکوی و عموزاده (۱۳۹۳) با بررسی عامل‌های تأثیرگذار بر ارتفاع بلند کنده‌ها نشان دادند قطر درختان تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع کنده‌ها داشته و با افزایش قطر، ارتفاع کنده درختان مقطوعه نیز افزایش می‌یابد (۱۱). در تعدادی از کشورهای اروپایی از جمله ترکیه، حد مجاز ارتفاع کنده در قطع دستی با اره موتوری، نصف قطر سطح کنده در نظر گرفته شده است (۲۱) در این تحقیق نیز قطر سطح کنده مؤثر در میزان حجم کنده بوده است به طوری که ۹۵/۶۳ درصد درختان در ارتفاعی کمتر از نصف قطر سطح کنده، قطع شده‌اند.



a= بیشترین مقدار میانگین، b= حد متوسط میانگین، c= کمترین مقدار میانگین.

c= minimum of average, b= median of average, a= maximum of average

شکل ۵- میانگین حجم کنده و تنه درختان راش نسبت به طبقات قطری.

Figure 5. The Average volumes of stump and trunks of beech trees than diameter classes.

نتایج حاصل از بررسی همبستگی پیرسون بین مشخصه‌های کمی حجم تنه و حجم کنده درختان راش با عوامل محیطی نشان داد این دو مشخصه کمی با قطر سطح کنده همبستگی معنی‌دار مثبت دارند و با افزایش قطر سطح کنده حجم تنه درختان و حجم کنده باقی‌مانده افزایش می‌یابد. توانکار (۱۳۹۳) در بررسی تأثیر قطر درختان بر ارتفاع و حجم کنده نشان داد کلاسه قطری دارای تأثیر معنی‌داری بر این دو کمیت است به طوری که قطر برابر سینه درختان قطع شده همبستگی مثبت و معنی‌داری ($P > 0.01$) با ارتفاع ($r = 0.87$) و حجم ($r = 0.98$) کنده دارد (۲۳). در این بررسی حجم تنه درختان با عامل کیفیت تنه نیز همبستگی معنی‌دار مثبت نشان داد (جدول ۴).

جدول ۴- همبستگی پیرسون بین مشخصه‌های کمی درختان راش و عوامل محیطی.

Table 4. Pearson Correlation between quantitative characteristics of beech trees and environmental factors.

کیفیت تنه Trunk Quality	ارتفاع از سطح دریا Attitude	جهت جغرافیایی Aspect	شیب Slop	قطر سطح کنده Stump Diameter	
0.273*	0.052	-0.062	0.054	0.814*	حجم تنه (مترمکعب) Trunk Volum (m ³)
0.149	-0.07	-0.075	-0.069	0.762*	حجم کنده (مترمکعب) Stump Volume(m ³)

* معنی‌دار در سطح ۵ درصد.

*Significant Level 5%

نتیجه‌گیری کلی: به‌طور کلی اهمیت و جایگاه جنگل‌های خزری، و در میان آن‌ها راشستان‌های شمال ایران، از نظر ارزش و قدمت جنگل‌ها به عنوان میراث جهانی در جوامع داخلی و جهانی مورد تأکید قرار گرفته است (۸ و ۱۷). گونه جنگلی راش شرقی از جمله گونه‌های صنعتی ارزشمند جنگل‌های شمال ایران است که در دامنه‌های ارتفاعی ۷۰۰-۲۰۰۰ متر از سطح دریا واقع شده و به تنهایی ۲۳/۶۳ درصد تعداد، ۱۷/۵ درصد سطح و ۲۹/۹۶ درصد حجم را در این جنگل‌ها به خود اختصاص داده است (۱۵). در این پژوهش میانگین ارتفاع کنده درختان راش ۱۵/۸ سانتی‌متر به‌دست آمد. این مقدار کمتر از ارتفاع کنده در جنگل‌های سوزنی برگ کانادا، ۱۹/۸ سانتی‌متر (۵)، "جنگل‌های آمیخته نیوزیلند، ۲۱/۱ سانتی‌متر (۱) و جنگل ناو اسالم ۳۹/۳ سانتی‌متر (۲۷) است. همچنین ۹۰/۴ درصد درختان مورد بررسی دارای قطر سطح کنده بیشتر از ۶۰ سانتی‌متر بودند که نشان‌دهنده تولید بالای چوب در منطقه مورد بررسی است. در این بررسی از حجم کل درختان نشان‌گذاری شده، تنها ۱/۵۱ درصد به‌صورت کنده در جنگل باقی‌ماند که نشان‌دهنده کمترین درصد افت چوب است. در حالی‌که طی بررسی انجام گرفته در عملیات بهره‌برداری از جنگل‌های ناو اسالم، ۳/۵۲ درصد از حجم کل درختان راش قطع شده به‌صورت کنده در جنگل باقی‌مانده بود (۱۲). در جنگل‌های نوشهر نیز سهم مجاز کنده (با رعایت کمتر بودن ارتفاع کنده از نصف قطر سطح کنده) برای گونه راش ۲/۶ درصد حجم کل درخت ذکر شده است (۲۱).

نتایج این بررسی بیان می‌دارد توده موردنظر توده‌ای قطور با میزان حجم بالایی از چوب است که به خوبی مورد قطع و بهره‌برداری قرار گرفته است و میزان حجم کنده باقی‌مانده بسیار کم است.

افزایش ارتفاع کنده (ارتفاع قطع) سبب از دست رفتن با ارزش‌ترین قسمت درخت (قطورترین قسمت درخت) و نیز افت چوب می‌شود از سویی قطع درختان از حداقل ارتفاع از سطح زمین در جنگل‌های پر شیب شمال ایران، احتمال بروز خطرات و صدمات به کارگر قطع را افزایش می‌دهد (۱۸). بر اساس این تحقیق برای داشتن کمترین میزان افت چوب در زمان قطع، علاوه بر شرایط توده، انتخاب مناسب درختان، شرایط توپوگرافی از جمله شیب، نیز باید در نظر گرفته شود تا با رعایت نکات فنی قطع، کنده باقی‌مانده دارای کمترین ارتفاع و حجم باشد تا از هدر رفت بخش با ارزش درخت جلوگیری شود.

سپاسگزاری

این پروژه از طریق پژوهانه دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت به شماره قرار داد ۴۰/۵۸۳۰ تأمین اعتبار شده است.

منابع

1. Boston, K., and Dysart, G. 2000. A comparison of felling technology on stump height and log damage with economic interpretations. *Western Journal of Applied Forestry*, 15: 2. 59-61.
2. Eker, M. 2011. Assessment of procurement systems for unutilized logging residues for Brutian pine forest of Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10: 13. 2455-2468.
3. Eriksson, L.N., and Gustavsson, L. 2008. Biofuels from stumps and small round wood – costs and CO₂ benefits. *Biomass and Bioenergy*, 32: 897-902.
4. Golzade, L. 2011. Evaluation of some habitat features of species *Juniperus excels* in the cloud forests of Shahroud. *Forestry "MS Thesis. Guilan Univ. Press, 78p. (In Persian)*
5. Han, H.S., and Renzie, C. 2005. Effect of ground slope, stump diameter and species on stump height for Feller-Buncher and chainsaw felling. *International Journal of Forest Engineering*, 16: 2. 81-88.
6. Hassanzad Navrudi, I. 2000. The effect of aspect and altitude on the volume of natural beech (*Asalem*). PhD thesis. Tehran Univ. Press, 227p. (In Persian)
7. Heinimann, H.R. 2004. Forest operation under mountainous conditions. In *Encyclopedia of Forest Sciences*, J. Burley, J. Evans, and J. Young Quist, Editors, Elsevier Academic Press, Amsterdam, Pp: 279-285.
8. Knapp, H.D., and Marvie Mohadjer, R. 2003. The global position of the Caspian forests. *International Conference in Mukachevo, Transcarpathia, Ukraine*, 82p.

9. Lundborg, A. 1998. A sustainable forest fuel system in Sweden. *Biomass and Bioenergy*, 15: 399-406.
10. Momeni Moghaddam, T., Sagheb-Talebi, K., Akbarinia, M., Akhavan, R., and Hosseini, S.M. 2012. Impact of some physiographic and edaphic factors on quantitative and qualitative characteristics of Juniper forest (Case study: Layen region –Khorasan), *Iranian Journal of Forest*, 4: 2. 143-156. (In Persian)
11. Nikoy, M., and Amozadeh, H. 2014. 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). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*. 22: 1. 133-142. (In Persian)
12. Pourshakouri Allahdeh, F., and Hassanzad Navroodi, I. 2005. Volume quality and percentage of beech industrial, fuel and stump timber portions at Caspian forests of Iran, *Iranian journal of forest and poplar research*. 13: 2. 227-244. (In Persian)
13. Puttock, G.D. 1995. Estimating cost for integrated harvesting and related forest management activities. *Biomass and Bioenergy*, 8: 2. 73-79.
14. Radkarimi, M., Navroudi, I.H., Salehi, A., Saiady, A., and Zarkami, R. 2012. Qualitative and quantitative study of the natural forests of Acer insigne in Isalem, The Second International Conference on Climate Change and dendrochronology, 17-19 May 2012, Sari, Iran. 1-11.
15. Rasane, I., Moshtagh, M., and Salehi, P. 2001. Study of qualitative and quantitative of northern forests. P 56-81. In: Proceedings of the National Conference of northern forest management and sustainable development. Organization of Forest and pasture.
16. Remington, S.B. 1986. Amount and characteristics of logging residue on harvested areas in Vermont. *Northern Journal of Applied Forestry*, 3: 2. 63-65.
17. Saghebtalebi, K. 2000. Hyrcanian forests (North of Iran). P 141-142, in: the unique Ecosystem in Near East region. XXI IUFRO World Congress-Forests and Society: The Role of research, Kuala Lumpur, Malaysia.
18. Sarikhani, N. 1990. Forest Exploitation. Tehran University Press, 776p. (In Persian)
19. Sessions, J., Boston, K., Murphy, G., Wing, M.G., Kellogg, L., Pilkerton, S., Zweede, J.C., and Heinrich, R. 2007. Harvesting operation in the Tropics, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, and 170p.
20. Sheikholeslami, A., Namiranian, M., and Sagheb Talebi, Kh. 2005. A Study of the Effect of some Environmental Variables on Large-leaved Lime (*Tilia platyphyllos* Scop) in Forests of Western Mazandaran, *Iranian Journal Natural Resources*, 58: 3. 553-566. (In Persian)
21. Soleimanzade, E. 1987. Kndhbh reduce waste most appropriate height cut beech and hornbeam trees. *Journal of Research Institute of Forests and Rangelands*. 48. 13p.

22. Takashi, K., Urara, M., Hiroki, I., Kazuki, S., and Osamu, S. 2003. Estimating the dry weight of logging residues in thinned stands of *Cryptomeria japonica*. *Journal of Japanese Forest Society*, 85: 2. 108-113.
23. Tavankar, F. 2014. The effect of the height and diameter of trees cut in the operation manual volume in the forests of Gilan. P 112-120, In: Proceedings of the The first national conference on the sustainable development of renewable natural resources, Hamedan. (In Persian)
24. Tavankar, F., and Bonyad, A.E. 2013. Assessment of logging residuals from single selection cutting by Line Intersect method (Case Study: parcel 237 from district 2 Asalem-Nav forest) *Journal of Wood and Forest Science and Technolog*, 20: 2. 95-109. (In Persian)
25. Tavankar, F., and Eynollahi, Y. 2014. Effect of ground slope, stump diameter and species on stump height and volume for forest logging in District 2, Nav-Asalem watershed. *Journal of Renewable Natural Resources*. 5: 1.29-42. (In Persian)
26. Tavankar, F., and Eynollahi, Y. 2013. Amount and characteristics of logging residues in selection cutting stand in the Northern forests of Iran. *International Journal of Biosciences*, 3: 1. 35-42. (In Persian)
27. Tavankar, F., and Eynollahi, Y. 2008. The amount of drop-off in the exploitation of the forests of northern Iran (Case Study: beech forest of Asalem Nav). P 157-163, In: Proceedings of First Conference-forest and wood and paper Snay, Astara.
28. Walmsley, J.D., and Godbold, D.L. 2010. Stump Harvesting for Bioenergy – A Review of the Environmental Impacts. *Forestry*, 83: 1. 17-38.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 23 (1), 2016
<http://jwfst.gau.ac.ir>

Investigating remaining timber volume in stumps of trees to topography, diameter and trunks' quality

***A.R. Eslami¹ and F. Badr²**

¹Associate Prof., Dept., of Agriculture, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran,

²M.Sc. Graduated, Faculty of Natural Resources, Guilan University, Rasht, Iran

Received: 01/29/2016 ; Accepted: 04/18/2016

Abstract

Background and objectives: Utilization is one of managerial activities in the forest that involves cutting, limbing, and bucking, topping of marked trees and finally skidding and transferring bucks to timber Depew place. Hence, in case of poor design and implementation of the process, costs are increased and there would be environmental damages as well as economic and social damages such as sharp timber loss, limited use of available resources and damages to the workforce. This study was conducted aimed to investigate factors affecting the stump volume including: the slope, domain direction, height above sea level and stump surface diameter to determine the minimum volume of remaining timber of trees' stumps, until by collecting the thickest and most applied part of timber of trees' stump both collection and productivity of trees are increased and pressure and further harvesting of forest areas are reduced.

Materials and methods: The study was conducted in five compartments of districts 1, 2 and 3 of Nav forestry project in the main habitats of the species of beech in the southwest Caspian Sea in Talesh, Asalem, Guilan province. A total of 160 marked beech trees were randomly selected with a diameter from 10 to 115 cm cut by the forest sector workers of Asalam Co. For this purpose, some quantitative characteristics of the trees were measured and recorded in related forms, including the stump height, stump surface diameter, stem diameter and the height of cut trees. In order to investigate the difference between the amount of timber produced from the stump (in compared to the full-size tree) in different classes of height above sea level, slope, slope direction and quality of trees' stump one-way ANOVA and Duncan mean comparison were used. The correlation between studied area slope

*Corresponding author: dr_eslami2006@yahoo.com

and direction in different height classes with remaining stump volume was determined using Pearson's correlation.

Results: According to the results of analysis of one-way variance, the stump quality, stump surface diameter and height above sea level showed a positive significant relationship with the volume of the stumps and trunks of beech trees so that the maximum volume of the trunk and stump was observed at the height of 1440-1650 meters above sea level, in trees with fork, two-branch and cylindrical trunk quality with a diameter more than 90 cm. According to the results, 95.63% of trees have been cut at the height less than half of stump surface diameter. The results of Pearson's correlation showed a significant correlation between the trunk and stump volume and stump surface diameter of the trunk quality so that by increasing stump surface diameter, also remaining stump volume has been increased.

Conclusion: Parts close to the stumps of trees are considered as valuable parts of trees that in the case of remaining as high-height remove many timbers from the production cycle. Hence, low height of the stump plays an important role in increasing the volume of output timber and increasing income from it. In this study, despite the thickness of the trees, they were cut at the height less than half of the diameter of the stump and remaining stumps had low height and volume that caused minimal loss of industrial timber when tree felling and utilization.

Keywords: Loss volume, Environmental conditions, Quantitative characteristics, Beech

