

بررسی میزان افت اره خور و ضایعات چوب آلات کاتینی (گرده، لاشه و لارده) در عملیات تبدیل

نصرت اله رأفت نیا^۱، محمد رضا آذرنوش^۲، علی محمد شعبانی^۳

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۱۰

چکیده

جهت بررسی میزان افت اره خور و ضایعات چوب آلات کاتینی (گرده، لاشه و لارده) در عملیات تبدیل تعداد ۱۴ نمونه بینه از گونه ممرز از قطر ۲۶ تا ۴۰ سانتی متر و در طول های ۲/۴۰، ۲/۶۰ و ۲/۸۰ سانتی متر در سری ۳ طرح جنگلداری کلاردشت حوزه آبخیز ۳۶ که از نظر سلامت عاری از پوسیدگی و یا باختگی و شکستگی ... بودند، تهیه و به گرده، لاشه و لارده تبدیل گردید. آنگاه از دو روش مستقیم و روش آزمایشگاهی (جرم ویژه) میزان افت اره خور ناشی از تبدیل اندازه گیری گردید. و نتایج تحقیق نشان داد که میزان افت اره خور با افزایش حجم بینه کاهش می یابد. و در تبدیل تنه به گرده، لاشه و لارده ضایعات به صورت پشت لا نداریم و تنها افت ناشی از افت اره خور می باشد. همچنین میزان متوسط درصد افت اره خور محاسبه شده برای بینه بری ۰/۴۰ درصد، لاشه ۲/۱۱ درصد و لارده ۳/۵۶ درصد بوده است. مقایسه آماری دو روش محاسبه میزان افت اره خور با استفاده از آزمون t-test نشان داد که با احتمال ۹۵ درصد بین میزان و درصد افت اره خور به دست آمده از دو روش اختلاف معنی داری وجود دارد. و میزان درصد افت اره خور محاسبه شده برای ۵ بینه اندازه گیری شده در دو روش آزمایشگاهی و روش مستقیم به ترتیب ۳/۰۴ و ۳/۵۴ درصد بوده است.

واژه های کلیدی: تبدیل، گرده، لاشه، لارده، افت اره خور، ضایعات، بینه بری

۱- دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس گروه جنگلداری

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس گروه جنگلداری

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد واحد چالوس گروه جنگلداری

مقدمه

بهره‌برداری از جنگل یک نوع برداشت چوب از درختان جنگلی است که مترادف با موازین علمی، فنی و زیست محیطی باشد و در عین حال از اصول اقتصادی اجتماعی پیروی می‌کند (ساریخانی، ۱۳۸۰). افزایش جمعیت و بالارفتن نیاز به محصولات چوبی و لزوم داشتن پروژه‌های توسعه‌ای فشار روی این مناطق را بیشتر نموده است و از طرفی بهره‌برداری و مدیریت جنگل عمده‌ترین تخریب خاک را وارد می‌سازد (Tan و همکاران، ۲۰۰۸).

سابقه بهره‌وری انسان از جنگل به قدمت نسل بشر بر می‌گردد تا دو سه قرن گذشته در بیشتر نقاط جهان وجود انسان در جنگل به‌عنوان عضوی از اکوسیستم قلمداد می‌گردید (لطفعلیان، ۱۳۸۰). بهره‌برداری به‌عنوان یک نیاز بیولوژیک با برداشت اصولی درختان قابل بهره‌برداری به‌عنوان سرمایه ملی برابر برنامه زمانی و مکانی برداشت و چگونگی استقرار تجدیدحیات با قطع درختان نشانه‌گذاری شده در قالب طرح صورت می‌گیرد که حلقه رابط فی مابین خواسته‌های جنگلداری و صنایع چوب می‌باشد و پدیده‌های مستقل به‌خود نبوده بلکه ریشه در اصول و موازین جنگلداری و جنگلشناسی دارد (سام دلیری ۱۳۸۶). شاداب‌ترین، پویاترین و سالم‌ترین جنگل‌ها، جنگل‌هایی‌اند که بر مبنای اصل توسعه پایدار بهره‌برداری شوند، نه آن‌که اصلاً بهره‌برداری نگردند و یا آن‌که مثل آنچه امروز می‌گذرد در اثر بهره‌برداری بی‌رویه تخریب شوند (یخکشی، ۱۳۸۲).

بیش از ۵۰ درصد حجم درختان مورد برداشت در شرایط نامناسب حمل و نقل چوب از بین می‌رود، و حدود ۱۵ درصد حجم کل درختان مقطوعه نیز به علت نادرست بودن روش قطع و وسایل مورد استفاده کارگران جنگل از بین می‌رود (ساریخانی، ۱۳۵۲).

وسعت جنگل‌های شمال کشور حدود ۱/۹ میلیون هکتار است (سعید، ۱۳۷۴)، که ۷۳/۳۱٪ سطح آن دارای شیب کمتر از ۵۰٪ می‌باشد (سام-دلیری، ۱۳۸۵). سطح جنگل‌های قابل بهره‌برداری شمال کشور حدود ۱/۳۳ میلیون هکتار بوده که از این میزان سطحی حدود ۹۷۵ هزار هکتار دارای شیب زیر ۵۰ درصد می‌باشد. بنابراین در حال حاضر ما در سطحی حدود ۹۷۵ هزار هکتار از جنگل‌های شمال کشور با استفاده از مسیرهای چوبکشی (اسکیدرو و ماشین‌رو) تنه‌های صنعتی به‌صورت گرده‌بینه و بینه‌بلند خارج می‌گردند (لطفعلیان و همکاران، ۲۰۰۷). و در مابقی سطح درختان به چوب‌آلات الواری و کاتینی (گرده‌لاشه و لارده) تبدیل می‌گردند هر چند که از سرشاخه‌های درختانی که به‌صورت بینه خارج می‌گردند عموماً نیز به گرده‌کاتین تبدیل و به کنار جاده حمل می‌گردد. بیشترین میزان تولید در کلاسه قطری ۵۲/۵ تا ۸۲/۵ سانتی‌متر بوده و کمترین افت و ضایعات نیز در همین کلاسه می‌باشد (موسوی میرکلایی، ۱۳۷۸. حسین‌پور نجار-کلایی، ۱۳۷۱)

از میزان برداشت حال حاضر (۷۰۰ هزار مترمکعب در سال) حدوداً ۶۰ درصد حجم نشانه‌گذاری، صنعتی و مابقی هیزمی می‌باشد. از

صورت نگرفته است. در تبدیل گرده بینه به محصولات مختلف چوبی میزان ۱۰ درصد به خاک اره تبدیل می‌شوند (شفیعی‌فر و همکاران، ۱۳۶۶).

عموماً در جنگل از ضایعات بهره‌برداری و سرشاخه‌ها استفاده نمی‌گردد در حالی که در بعضی کشورها از آن‌ها با سوزاندن جهت افزایش حاصلخیزی (تره و همکاران ۲۰۰۴) و کاهش تخریب و فرسایش حاصل از تردد ماشین آلات سنگین بهره‌برداری استفاده می‌شود (وود و همکاران، ۲۰۰۳).

با عنایت به این‌که عموماً در استحصال چوب آلات به‌طور تجربی میزان افت ناشی از خاک اره را برای گرده‌بینه و گرده‌کاتین ۲٫۵ درصد و برای چوب آلات الواری ۱۰ درصد و برای لاشه و لارده به‌طور متوسط ۷٫۵ درصد حجم صنعتی را در نظر می‌گیرند، ما را بر آن داشت تا تحقیقی در این باره انجام و میزان افت ناشی از خاک اره دقیق‌تر تعیین گردد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه سری ۳ طرح جنگلداری گوسر-سفید آب در حوزه آبخیز شماره ۳۶ (کاظم‌رود - ازارود) واقع است. مساحت کل سری ۳۲۹۲ هکتار بوده که در حدود ۲۰۲۵ هکتار آنرا جنگل‌های قابل بهره‌برداری تشکیل می‌دهد. این سری از حد ارتفاعی ۵۰ متر از سطح دریا و تا ۱۴۰۰ متر ادامه می‌یابد. جنگل‌های این سری عمدتاً از تیپ‌های ممرز-انجیلی - خرمندی، ممرز - بلوط - شمشاد،

این میزان حجم صنعتی سالیانه به‌طور متوسط ۴۸ درصد گرده‌بینه (حدود ۲۰۱ هزار مترمکعب)، ۱۲ درصد چوب آلات الواری (حدود ۵۰ هزار مترمکعب) و ۳۰ درصد چوب آلات کاتینی شامل گرده، لاشه و لارده می‌باشد (حدود ۱۲۶ هزار مترمکعب)، تولید می‌گردد. در این بین متوسط حدوداً ۸ درصد حجم صنعتی (۳۳/۶ هزار متر مکعب) تبدیل به خاک‌اره و هیزم به‌صورت پشته‌لا می‌گردد. (سام‌دلیری، ۱۳۸۵ و نشریه ۲۲۸ دفتر بهره‌برداری و صنایع چوب ۱۳۸۳).

راندمان کار برای چوب خالص به ۵۸ درصد حجم تنه رسید در همین حال ۶/۴ درصد حجم تنه به خاک اره تبدیل و ۱۹/۴ درصد نیز به‌صورت پشته‌لا کنار گذاشته می‌شود (سلطانی نژاد، ۱۳۶۸). همچنین میزان افت اره‌خور تبدیل بینه ۱/۰۶ درصد و میزان افت ناشی از تبدیل تنه به چوب آلات ۱۱/۶۷ درصد و میزان پشته‌لا ناشی از تبدیل ۱۸/۷۶ درصد در مقابل میزان چوب دهی تنه‌های صنعتی ۶۹/۷۵ درصد بوده است (رمضان‌نیا، ۱۳۸۷). مقدار ضایعات در مرحله قطع ۸/۱۴ درصد، خروج تنه‌ها ۴/۷۳ درصد، در محل دپو ۲۱ درصد بوده است (عمادی، ۱۳۷۹).

همیشه این سوال مطرح است که از این میزان حدود ۸ درصد حجم صنعتی که به خاک اره و پشته‌لا تبدیل می‌گردد، سهم هر کدام چقدر است. هر چند تحقیقاتی در مورد میزان افت (اره خور و پشته‌لا) برای فراورده‌های گرده‌بینه و چوب آلات الواری صورت‌گرفته ولی در مورد چوب آلات کاتینی (گرده، لاشه و لارده) تحقیقی

وممرز - توسکا - افرا تشکیل شده که بشدت دست خورده و تخریب یافته اند .

عوامل تاثیرگذار در روند کمی و کیفی فراورده‌های چوبی جنگلی شامل روش جنگلداری شیوه جنگلشناسی، روش بهره‌برداری، امکانات مجریان طرح‌های جنگلداری، شرایط آب‌وهوایی، گونه‌ها، قیمت چوب‌آلات مختلف، صنایع چوبی منطقه، کیفیت چوب‌آلات نشانه-گذاری شده، واردات و صادرات، امکانات دسترسی (جاده‌ها و مسیرهای چوبکشی)، تقاضای بازار، شیب منطقه و غیره می‌باشند، و عوامل بسیاری در میزان افت و ضایعات ناشی از تبدیل تاثیرگذار است که شامل میانگین قطر بینه، شکل ظاهری بینه، طریقه تقسیم طول بینه، مهارت گروه تبدیل، بازار مصرف، نوع قرار داد نجار تبدیل، ابعاد چوب‌آلات، نوع گونه تبدیلی و غیره می‌باشند

دلیل انتخاب گونه ممرز برای موضوع تحقیق فراوانی آن در جنگل‌های شمال می‌باشد که از نظر فراوانی رتبه اول و از نظر میزان حجم جنگل‌های شمال در رتبه دوم قرار دارد.

تعداد ۱۴ نمونه بینه مورد نیاز تحقیق با قطرهای بین ۲۶ سانتی‌متر تا حدود ۴۰ سانتی‌متر از ۴ اصله درخت ممرز نشانه‌گذاری شده تهیه گردید. و با استفاده از فرمول اسمالین حجم بینه‌ها محاسبه گردید.

$$V = \frac{\pi}{4} d1d2L$$

فرمول اسمالین

$V =$ حجم بینه بر حسب مترمکعب، $d1 =$ قطر بینه قسمت قطورتر بر حسب متر، $d2 =$ قطر بینه

قسمت نازک تر بر حسب متر، $L =$ طول بینه بر حسب متر

که در این فرمول جهت محاسبه حجم نیاز به طول و قطر دو سر بینه داریم. که جهت تعیین قطر از متر نواری (محاسبه محیط) با دقت تا ۰/۵ سانتی‌متر استفاده گردید. و از رابطه زیر قطر محاسبه گردید.

$$d1, d2 = \frac{\text{محیط دایره}}{\pi}$$

محاسبه قطر دو سر بینه

جهت دستیابی به میزان افت اره‌خور برای چوب‌آلات کاتینی (گرده، لاشه و لارده) از دو روش اندازه‌گیری مستقیم و روش آزمایشگاهی (محاسبه جرم ویژه) استفاده گردید. در روش مستقیم اندازه‌گیری خط برش یا ضخامت برش ایجاد شده در اثر شکافتن زنجیر اره موتوری در بینه‌های تبدیلی است. که با دستگاه کولیس با دقت ۱ میلی‌متر استفاده گردید. جهت اندازه‌گیری دقیق و میزان ضخامت در سه نقطه اندازه‌گیری انجام و میانگین آن در نظر گرفته شد.

در روش آزمایشگاهی (جرم ویژه) جهت محاسبه حجم میزان افت اره‌خور به جرم ویژه و وزن خاک اره نیاز داریم. در این پژوهش تعداد ۵ نمونه بینه با روش فوق انجام گردیده است.

جرم ویژه از تقسیم وزن به حجم به دست می‌آید. جهت تعیین جرم ویژه نمونه‌های مورد پژوهش بلافاصله پس از بینه‌بری یک دیسکت به ضخامت ۷,۵ سانتی‌متر با قطر ۳۴ سانتی‌متری تهیه و جهت حفظ رطوبت در نایلون قرار داده شد و به آزمایشگاه جهت اندازه‌گیری دقیق وزن با ترازوی دیجیتال حمل گردید.

با در دست داشتن حجم اولیه بینه‌ها و کسر میزان حجم چوب آلات تبدیلی، میزان افت و ضایعات تبدیل به دست می‌آید و با کسر حجم افت از این میزان، میزان ضایعات تبدیل به دست می‌آید.

جمع‌آوری داده‌ها در تابستان سال ۱۳۸۹ انجام گردیده است، وضعیت آب و هوا در روزهای جمع‌آوری داده‌ها آفتابی و صاف بود و محل تبدیل بینه‌ها کاملاً خشک بوده است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها مقایسه دو روش مورد مطالعه جهت تعیین افت اره خور (روش مستقیم و روش آزمایشگاهی از طریق جرم ویژه) از نرم‌افزار Spss استفاده گردید. و با استفاده از آزمون T-test جهت مشخص نمودن معنی‌داری یا عدم معنی‌داری اختلاف داده‌های دو روش با هم مقایسه گردید.

نتایج

بررسی میزان افت اره‌خور به دست آمده در تبدیل گرده، لاشه و لارده از بینه‌های مورد پژوهش نشان داد که با افزایش حجم بینه در هر سه میزان افت اره خور کاهش می‌یابد و میزان شیب کاهش در لارده بیشتر از لاشه و لاشه بیشتر از گرده می‌باشد.

آنگاه با محاسبه حجم دیسکت از فرمول هوبر و داشتن وزن، جرم ویژه از فرمول ذیل به دست آمد.

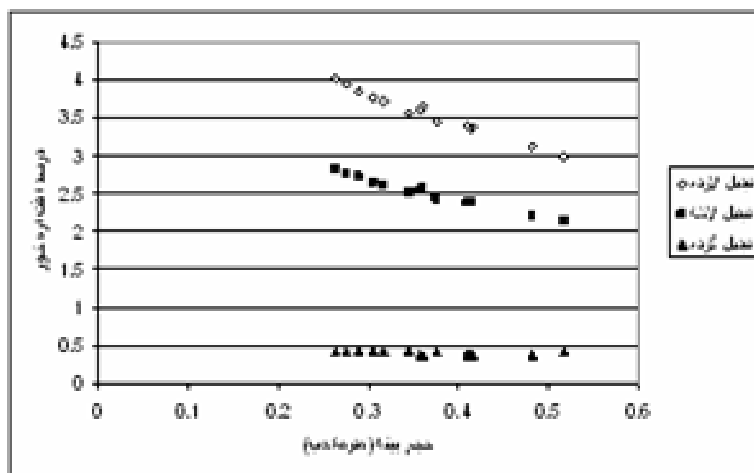
$$\text{جرم ویژه} = \frac{\text{وزن}}{\text{حجم}}$$

که در این فرمول وزن بر حسب کیلوگرم و حجم بر حسب مترمکعب و واحد جرم ویژه کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد. جهت اندازه‌گیری وزن خاک اره با تهیه نایلون پلاستیکی به ابعاد ۳*۴ متر و قرار دادن آن در زیر بینه تبدیلی نسبت به جمع‌آوری خاک اره ناشی از تبدیل اقدام و خاک اره‌های جمع‌آوری شده بلافاصله جهت از دست ندادن رطوبت در کیسه نایلونی بسته‌بندی جهت توزین با ترازوی دیجیتال به آزمایشگاه حمل گردید. با داشتن جرم ویژه و وزن خاک اره‌ها با فرمول زیر حجم میزان افت اره خور به دست آمد.

$$\text{وزن خاک اره هر بینه} = \frac{\text{میزان افت اره خور هر بینه}}{\text{جرم ویژه}}$$

که در این فرمول واحد میزان افت اره خور هر بینه بر حسب مترمکعب و وزن خاک اره هر بینه بر حسب کیلوگرم و واحد جرم ویژه کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد.

بعد از عملیات تبدیل بینه و محاسبه افت اره خور نسبت به حجم یابی چوب آلات مستحاصله با متر اقدام گردید ابتدا جهت دقت در کار مقاطع عرض و ضخامت در دو طرف چوب آلات اندازه‌گیری و با نسبت‌گیری آنها و اندازه‌گیری طول چوب آلات نسبت به حجم یابی کلیه چوب آلات مستحاصله اقدام گردید.

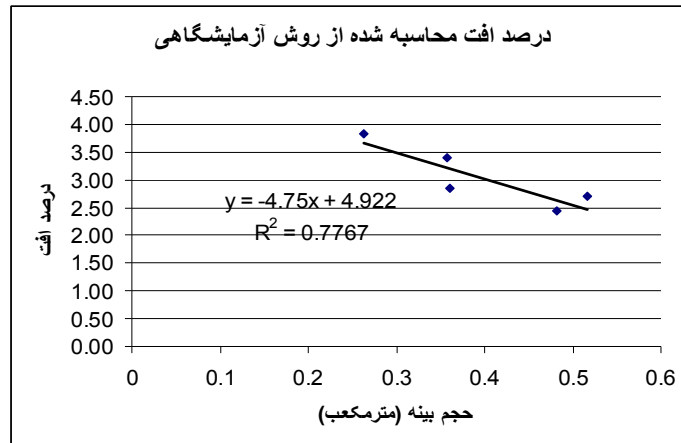


شکل ۱- میزان درصد افت اره خور محاسبه شده برای بینه، لاشه و لارده در روش مستقیم

جدول ۱- مقادیر حجم خاک اره و درصد افت اره خور ناشی از تبدیل در روش آزمایشگاهی

شماره	حجم بینه	وزن خاک اره هر بینه	حجم خاک اره	درصد
۱	۰,۵۱۷	۱۳,۳۲۵	۰,۱۴۰	۲,۷۱
۲	۰,۳۶	۱۱,۷۲۵	۰,۱۰۳	۲,۸۵
۳	۰,۴۸۲	۱۲,۶۹۵	۰,۱۱۸	۲,۴۴
۴	۰,۳۵۷	۱۲,۲۵۰	۰,۱۲۱	۳,۳۹
۱۰	۰,۲۶۳	۱۱,۲۵۰	۰,۱۰۰	۳,۸۲
میانگین	۰,۳۹۵۸	۱۲,۲۴۹	۰,۱۱۶	۳,۰۴
جمع	۱,۹۷۹	۶۱,۲۴۵	۰,۵۸۲	۱۵,۲۱

بررسی میزان افت اره خور به دست آمده در روش آزمایشگاهی نشان داد که با افزایش حجم بینه میزان افت اره خور کاهش می یابد (جدول ۱ و شکل ۲).

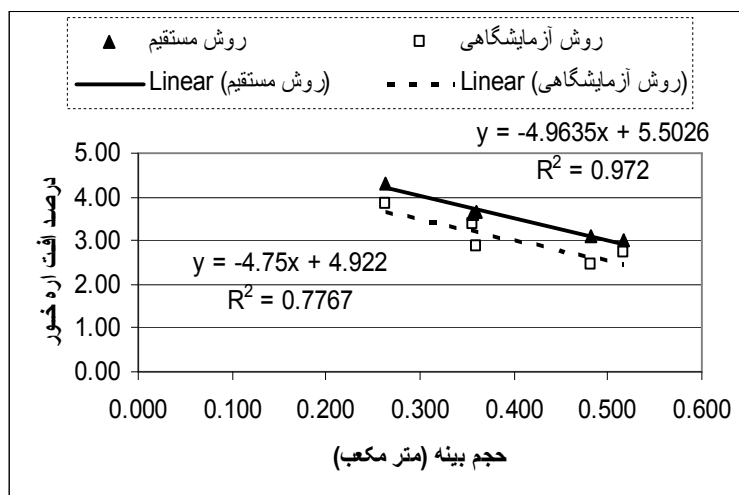


شکل ۲- رابطه میزان حجم بینه با درصد افت در روش آزمایشگاهی

در جدول ۲ میزان درصد افت اره خور به دست آمده از دو روش مورد پژوهش روش مستقیم و روش آزمایشگاهی برای بینه‌های شماره ۱۰، ۴، ۳، ۲، ۱ آمده است. همان طوری که در جدول ۲ و شکل ۳ نشان می‌دهد میزان افت ارخور محاسبه شده در دو روش با هم اختلاف دارند.

جدول ۲- مقادیر درصد افت اره خور به دست آمده از دو روش مورد پژوهش

درصد افت اره خور		حجم بینه (مترمکعب)	شماره بینه
روش آزمایشگاهی	روش مستقیم		
۳,۸۲	۴,۳۰	۰,۲۶۳	۱۰
۳,۳۹	۳,۶۱	۰,۳۵۷	۴
۲,۸۵	۳,۶۷	۰,۳۶۰	۲
۲,۴۴	۳,۱۲	۰,۴۸۲	۳
۲,۷۱	۲,۹۹	۰,۵۱۷	۱
۳,۰۴۲	۳,۵۴	۰,۳۹۵۸	میانگین
۱۵,۲۱	۱۷,۶۹	۱,۹۷۹	جمع



شکل ۳- نمودار رابطه حجم بینه و افت آره خور برای دو روش مورد مطالعه

اره از بین می رود افت ضایعات تبدیل به صورت پشت لا نداریم.

بحث و نتیجه گیری

عموما حداقل قطر لازم جهت تهیه چوب- آلات الواری قطر بالای ۳۸ سانتی متر است. لذا قطرهای کمتر قابلیت تبدیل به چوب آلات الواری را نداشته و لذا بایستی به چوب آلات کاتینی (گرده، لاشه و لارده) تبدیل گردند. عموماً در استحصال چوب آلات به طور تجربی، میزان افت ناشی از خاک آره را برای گرده بینه و گرده کاتین ۲/۵ درصد و برای چوب آلات الواری ۱۰ درصد و برای لاشه و لارده به طور متوسط ۷/۵ درصد حجم صنعتی را در نظر می گیرند. بنابر نتیجه این پژوهش میزان متوسط افت آره خور برای چوب آلات گرده، لاشه و لارده به ترتیب ۰/۴۲، ۲/۱۱ و ۳/۵۶ درصد بوده است. که این مقدار تنها حجم آره خوری بوده که در اثر برش به ضخامت ۱۰ میلی متر ایجاد گردیده است

و بررسی نشان می دهد که در هر دو روش مورد مطالعه (روش مستقیم و روش آزمایشگاهی) میزان افت آره خور ناشی از تبدیل با افزایش حجم کاهش یافته است. ضمناً نتایج پژوهش نشان داد که میزان و درصد افت آره خور به دست آمده در روش آزمایشگاهی نسبت به روش مستقیم کمتر بوده است.

جهت مقایسه میزان افت آره خور محاسبه شده در دو روش مورد مطالعه و بررسی معنی- داری یا عدم معنی داری اختلاف داده های به دست آمده از آزمون T-test استفاده گردید. و نتایج نشان داد با سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف افت آره- خور تبدیل در دو روش اندازه گیری شده (روش مستقیم و روش آزمایشگاهی) معنی دار می باشد. که در مجموع حجم کل چوب آلات تبدیلی برابر با ۵/۴۸۵۸ مترمکعب گردید. نتایج پژوهش نشان داد که ما در تبدیل تنه درختان به گرده، لاشه و لارده به غیر از افت آره خور که به صورت خاک

حدود ۲ متر می‌توان گرده تهیه نمود و از تبدیل تنه به لاشه جلوگیری نمود و این عمل را در مورد تبدیل لاشه به لارده نیز اعمال گردد.

از عوامل ذکرشده موثر در میزان افت و ضایعات ناشی از تبدیل میانگین قطر بینه می‌باشد که رابطه مستقیم به حجم بینه دارد و سایر عوامل ذکر شده تاثیری کمتری داشته‌اند و این موارد در تبدیل تنه به چوب‌آلات الواری تاثیر بیشتری دارند.

بررسی میزان افت اره‌خور بینه‌بری نشان می‌دهد که هرچه قدر حجم بینه افزایش یابد، میزان درصد افت اره‌خور گرده، لاشه و لارده کاهش می‌یابد. دلیل کاهش رابطه مستقیم با قطر دارد به‌صورتی که در گرده‌های کم قطر قابل تبدیل به لاشه و لارده، ضخامت برش درصد بالاتری نسبت به گرده‌های قطورتر را دارد. چون ضخامت برش ثابت است در نتیجه در بینه‌های با حجم بالاتر میزان درصد ضخامت برش نسبت به حجم گرده کمتر می‌باشد. در تبدیل لاشه و لارده برعکس گرده نقش طول و قطر متفاوت است بصورتی با ثابت بودن قطر با افزایش طول میزان درصد افت اره‌خور تغییری نمی‌نماید. با فرض ثابت بودن طول و افزایش قطر میزان درصد افت اره‌خور کاهش می‌یابد.

در تحقیقات مشابه انجام گرفته جهت تعیین جرم ویژه بخشی از تنه به‌صورت مکعب مستطیل استفاده گردید ولی در این پژوهش جهت تعیین دقیق جرم ویژه نسبت به تهیه نمونه دیسکت دایره‌ای شکل که در آن هم درون چوب، برون چوب و پوست بوده، استفاده گردید. تا خطای

و در اثر تبدیل هیچگونه ضایعاتی به‌وجود نیامده است.

حال با این میزان درصد افت اره‌خور این سوال مطرح است که ما کدام یک از چوب‌آلات گرده، لاشه و لارده را تهیه نمایم. هر چند ما در جنگل در تهیه چوب‌آلات کاتینی ضایعات نداریم ولی در کارخانه‌های چوب‌بری جهت تهیه چوب‌آلات چهارتراش با ابعاد مصرف مبل و غیره میزان ضایعات بالاست. به‌صورتی که میزان افت اره‌خور و ضایعات حاصل در کارخانه‌های چوب‌بری برای لارده بالاتر از لاشه، لاشه بیشتر از گرده می‌باشد. درحالی که برای چوب‌آلات الواری میزان ضایعات بسیار کمتر است. ضمناً باید یادآوری نمود که اگر چوب‌آلات کاتینی در کارخانه‌های چوب‌کاغذ، یا نئوپان مصرف گردد ما در کارخانه ضایعات نداریم و ضایعات ذکر شده تنها مربوط به چوب‌بری‌هایی است که از چوب‌آلات کاتینی قامه (چوب‌آلات چهارتراش به ابعاد مختلف) تهیه می‌نمایند، صدق می‌کند.

در تبدیل تنه‌های که قابلیت تولید چوب‌آلات کاتینی را دارند الویت اول گرده و بعد لاشه و در انتها لارده می‌باشد. و این الویت رابطه مستقیم با وزن یک اصله که قابلیت بارگیری و حمل با قاطر از جنگل به کنار جاده و بارگیری توسط انسان در کنار جاده بر روی کامیون دارد.

عموما در جنگل گرده بلند تا قطر ۲۶-۲۴ سانتی‌متر تهیه می‌گردد که قابل حمل می‌باشد با توجه به موارد ذکر شده بالا می‌توان در بینه‌های بالاتر تا حدود ۳۰ سانتی‌متر با کاهش طول به

جرم ویژه کاهش یابد و عدد به دست آمده میانگین واقعی باشد.

میزان درصد افت ارخور به دست آمده در روش آزمایشگاهی نسبت به روش مستقیم کمتر بوده است. اختلاف بین میزان درصد افت ارخور به دست آمده در دو روش مورد پژوهش می تواند ناشی عدم جمع آوری کامل خاکاره در روش آزمایشگاهی است با وجود برزنت و پلاستیک در زیر بینه های در زمان تبدیل جهت جمع آوری خاکاره بخشی از خاکاره به صورت ذرات ریز در هوا پراکنده گردید که امکان جمع آوری آن وجود نداشته است. از دست دادن بخشی از رطوبت خاکاره در فاصله زمانی تبدیل تا جمع آوری که با وجود آفتاب بودن زمان جمع آوری داده ها که می تواند رخ داده باشد و در روش مستقیم جهت محاسبه حجم خاکاره سطح برش اندازه گیری شد با توجه به این که برآورد سطح باتوجه به شکل ظاهری قسمت برش یافته از شکل هندسی خاصی تبعیت نمی کند (مستطیل کامل نیست در بعضی از قسمت های طول فرورفتگی یا بیرون زدگی دارد و یا عرض در بخش های مختلف طول یکسان نیست) لذا سطح اندازه گیری شده با خطا همراه بوده است.

منابع

- ۹ - عمادی، ص. ۱۳۷۹، تعیین ضایعات و افت چوب در مراحل مختلف بهره‌برداری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
- ۱۰- کتابچه طرح جنگلداری سری ۳ و ۴ طرح سرد آبرود. ۱۳۸۸. اداره کل منابع طبیعی استان مازندران- نوشهر.
- ۱۱- موسوی میرکلایی، س.و. بررسی میزان افت چوب و نوع محصولات در مرحله قطع و استحصال، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
- ۱۲- یخکشی، ع. ۱۳۸۲. مدیریت سازمان جنگل‌ها و مراتع و حفاظت محیط زیست ایران در مقایسه با سیستم مدیریتی پاره‌ای از کشورهای اروپایی. انتشارات دانشگاه مازندران. شماره ۱۸۲. چاپ اول. ۳۱۴ ص.
- ۱۳- یزدی صمدی، ب. رضایی، ع. و ولی زاده، م. ۱۳۸۳. طرح‌های آماری در پژوهش‌های کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۳۴۶. چاپ پنجم. ۷۶۴ صفحه.
- 14- Gomez, K. A., and Gomez, A. A. 1984. Statistical Procedure for Agriculture Research. John wiley and sons. New York. P. 346.
- 15 - Little, T. M., and hills, F. I. 1975. Agriculture Experimentation, Design and Analysis. John wiley and sons. New York. P. 421.
- 16- Lotfalian, M., Sam Daliri, H and Kooch, Y. 2007. Efficiency of Timber Jack 450c with Different Loading Volumes in Different Slopes. Pakistan Journal of Biological Sciences. 10(20):3668-3672.
- ۱ - دفتر بهره‌برداری و صنایع چوب، ۱۳۸۴، پیش بینی تولیدات در ادارات کل چهارگانه شمال در سال ۱۳۸۴، نشریه شماره ۲۳۰.
- ۲- زبیری، م. ۱۳۷۳. آماربرداری در جنگل. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۲۳۸. ۳۸۵ ص.
- ۳- ساریخانی، ن. ۱۳۸۰. بهره‌برداری جنگل. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۰۹۹. چاپ دوم. ۷۷۶ ص.
- ۴- سام دلیری، ح. ۱۳۸۵. بررسی روند تغییرات کمی و کیفی فراورده‌های چوبی جنگلی در حوزه ادارات کل منابع طبیعی چهارگانه شمال کشور از سال ۱۳۸۴-۱۳۷۵. سمینار یک کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران. ۲۲ ص.
- ۵- سام دلیری، ح. ۱۳۸۶. تعیین حداکثر شیب مجاز مسیرهای چوبکشی برای اسکیدر تیمبرجک ۴۵۰c. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران. ۸۱ ص.
- ۶- سعید، ا. ۱۳۷۴. مبانی اقتصادی عملی اداره جنگلها. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۲۵۷. ۲۸۸ ص.
- ۷- سلطانی نژاد، س، ۱۳۷۸، بررسی میزان ضایعات در روش الوارگیری، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
- ۸- شفیعی فر، س.، نخعی، م.، ۱۳۶۶، ضایعات چوب از جنگل تا صنعت. سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، نشریه شماره ۲۷.

17 – Tan,X., Chang, S.X., Kabzems, R. 2008. Soil compaction and forest floor removal reduced microbial biomass and enzyme activities in a boreal aspen forest soil. *Biological Fertility Soil*, (41), 471-479

18- Troeh,F.R., Hobbs,J.A., Donahu,R.L., 2004, soil and water conservation for productivity and environmental protection. 3 rd edition new jersey. P. 656.

19 - Wood,x. j., Carling P.A. Moffat,A.J.,2003, Improving the design of slash roads used to reduce soil disturbance during mechanized harvesting of coniferous forest plantations in the uk. *Journal of forest engineering* 14 (1).11-23.

20 - Zecic,Z., Karpan, A. P. B., Vuksuic, S., 2006, Productivity of C Holder 870F tractor with double drum winch IGLAND 4002 in thinning beech stands, *Journal of forest engineering* 27 (1).49-56.