

اثر نوع قرارداد کار بر اجرای عملیات قطع درختان و مقدار افت چوب

معظمه قاسم پور^۱، مهرداد نیکوی^{۲*} و رامین نقدی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران

۲- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران. پست الکترونیک: nikooy@guilan.ac.ir

۳- دانشیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۳/۱۷

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۶/۱۰

چکیده

اهداف پژوهش پیش‌رو مقایسه انواع افت چوب مشاهده‌شده به صورت شکستگی، جداشدن ورقه‌ای، ترک و ارتفاع بلندکننده و بررسی اجزای قطع شامل ارتفاع و عمق بن‌زنی، دهانه بن‌زنی، ارتفاع و عمق بن‌بری و عرض حاشیه برش بین گروه‌های کاری روزمزد و کارمزد بود. در پارس‌های شماره ۱۳۸ و ۱۳۹ در سری یک ناو اسالم، به صورت تصادفی ۱۵۰ اصله درخت قطع‌شده توسط گروه‌های کاری روزمزد و کارمزد انتخاب شدند. مقایسه میانگین افت‌کننده بین روش پرداخت دستمزد با آزمون t مستقل و مقایسه میانگین اندازه هر یک از اجزای قطع با قطع متداول با آزمون t جفتی انجام شد. به جز عمق بن‌بری در گروه دوم (۳۳/۴۱ سانتی‌متر) و عرض حاشیه برش در گروه اول (۶/۷۸ سانتی‌متر) بین مقادیر دیگر قطع در گروه‌های مختلف با مقادیر استاندارد، تفاوت معنی‌داری وجود داشت. میانگین افت‌کننده برای گروه‌های چهارگانه به ترتیب ۰/۰۳۵۵، ۰/۰۳۵۵، ۰/۰۴۹۸ و ۰/۰۴۳۸ متر مکعب بود و گروه‌های کاری روزمزد به‌طور معنی‌داری افت‌کننده کمتری در مقایسه با گروه‌های کاری کارمزد داشتند. میانگین افت به ازای هر درخت قطع‌شده بین چهار گروه کاری به ترتیب ۰/۲۹۱۵، ۰/۲۲۸۶، ۰/۳۷۷۵ و ۰/۴۶۳۷ متر مکعب بود و مقدار آن در گروه‌های کاری کارمزد به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه‌های کاری روزمزد بود. حجم بیشتری از افت چوب در تمام گروه‌های کاری به صورت شکستگی و خرد شدن بود. با توجه به قیمت محصولات مختلف تولیدی از چوب‌آلات مقطوعه، نتایج نشان داد که گروه‌های کاری کارمزد بیشترین مقدار کاهش ارزش پولی را داشتند.

واژه‌های کلیدی: اسالم، شکستگی، شیوه پرداخت دستمزد، کارگران قطع، کنده درخت.

مقدمه

به‌منظور دستیابی به اهداف بهره‌برداری پایدار و حداکثر بازده اقتصادی حائز اهمیت است. یکی از مهم‌ترین عامل‌ها در انجام قطع هدایت‌شده، انتخاب آزمون افت مناسب برای درخت نشانه‌گذاری‌شده و انداختن درخت در آن جهت است و اگر درختان در جهت پیش‌بینی‌شده نیفتند، احتمال افت در درخت مقطوعه و صدمه به جنگل باقیمانده افزایش می‌یابد.

بریدن درخت یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های سیستم بهره‌برداری است که شامل زیرمؤلفه‌های قطع و انداختن، سرشاخه‌زنی، بینه‌بری و تاج‌بری است (Conway et al., 1976). انداختن درخت با کمترین آسیب به چوب آن همراه با انجام قطع هدایت‌شده با کمترین آسیب به توده باقیمانده

علل افت چوب در هنگام قطع، ارتفاع کنده بلند درختان است و پژوهشگران مختلفی درباره این موضوع مطالعه کرده‌اند (Soleymanzadeh, 1987; Boston & Dysart, 2000; Han & Renzie, 2005; Hall & Han, 2006; Zakrzewski *et al.*, 2011; Nikooy & Amoozadeh, 2014; Tavankar & Eynollahi, 2013). نتایج این مطالعات عامل‌های مختلفی را در علل بروز ارتفاع بلند کنده ذکر کرده‌اند که از آن جمله می‌توان به ابزار قطع درخت (Hall & Han, 2006)، شرایط آب و هوایی، قطر درخت (Nikooy *et al.*, 2013)، مهارت گروه قطع (Han & Renzie, 2005)، شیب عرصه (Vanderberg, 2002) و نوع گونه (McNeel & Copithorne, 1996) اشاره کرد. ارتفاع بلند کنده علاوه بر افزایش افت چوبکشی، تأخیرهای مربوط به کار چوبکشی و آماده‌سازی زمین را نیز افزایش می‌دهد (Hall & Han, 2006).

ارزیابی کمی افت چوب نیز مورد توجه پژوهشگران مختلفی بوده است. در این گونه مطالعات، مقدار افت ناشی از مراحل مختلف بهره‌برداری جنگل مورد توجه قرار گرفته و به‌طور عمده هم بر روی عملیات قطع متمرکز بوده است. افت چوب گونه‌های پهن‌برگ برای عملیات بهره‌برداری در مناطق کوهستانی کشور ترکیه ۱۳ درصد (Acar & Dinc, 2001)، برای عملیات قطع در جنگل خیرود استان مازندران ۵/۲ درصد (Etehad Abari & Majnounian, 2011)، در جنگل‌های گیلان برای عملیات قطع و چوبکشی ۹/۲ درصد (Keivan Behjou *et al.*, 2008)، در جنگل‌های هیرکانی برای عملیات قطع ۱۵ درصد (Sarikhani, 1972) و افت چوب گونه‌های سوزنی‌برگ کانادا برای عملیات قطع، پنج درصد (Legrere, 2001) بوده است.

امروزه کاهش تعداد نیروهای کاری مجرب، کارآزموده و آموزش‌دیده و جایگزینی آن با نیروهای روزمزد و با حجم کار تکه‌ای از روش‌های متداول برای انجام عملیات قطع به‌ویژه در جنگل‌های غرب استان گیلان است. در این روش، کمبود نیروهای لازم برای انجام کار قطع از طریق به‌کارگیری نیروهای کارآزاد و به روش حجم تکه انجام

مطالعه Ershadifar و همکاران (۲۰۱۱) در جنگل‌های حوضه هفت گیلان نشان داد که گروه‌های قطع به‌طور عموم در هدایت درختان در آزمون مناسب و انجام قطع هدایت‌شده موفق نیستند. عملیات قطع به‌طور معمول توسط گروه‌های کاری دو یا سه‌نفره انجام می‌گیرد و دستمزد کارگران شاغل در این بخش به‌طور عموم به‌صورت روزانه پرداخت می‌شود، اما روش‌های دیگری مانند کارمزد (حجم تکه) هم مورد توجه قرار می‌گیرند. چنانچه دستمزد با ساعات انجام کار مرتبط باشد، مزد ساعتی و در صورتی‌که بر اساس مقدار انجام کار و یا محصول تولیدشده باشد، کارمزد نامیده می‌شود (Abdolahipana, 2015). استفاده از روش‌های مختلف پرداخت همواره مورد توجه مدیران اجرایی بوده است. Cheung (۱۹۶۹) از اولین افرادی بود که ریسک دو نوع قرارداد کار شامل مزارعه و کارمزد را در بخش کشاورزی مورد بررسی قرار داد. سپس، پژوهشگران دیگری مانند Hart و Holmstrom (۱۹۸۵)، Milgrom و Roberts (۱۹۹۲)، Paarsch و Shearer (۲۰۰۰) در این زمینه به مطالعاتی پرداختند. Paarsch و همکاران (۱۹۹۷) نیز کارایی دو گروه کاری کاشت نهال در ایالت بریتیش کلمبیای کانادا را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که به‌رغم کاهش زمان تولید، کیفیت کاشت نهال کاهش یافت.

مطالعه مزایا و معایب روش‌های پرداخت دستمزد به کارگران در جنگل‌های ایران، توسط پژوهشگرانی مانند Sarikhani (۲۰۱۰) و Lotfalian (۲۰۱۱) مورد توجه قرار گرفته است. در انداختن درختان، فارغ از اینکه شیوه پرداخت دستمزد چگونه باشد، انجام صحیح عملیات قطع همراه با حداقل افت چوب از ضروریات است. انجام صحیح عملیات قطع به‌طور معمول از طریق ارزیابی اجزای قطع انجام می‌شود (Nikooy *et al.*, 2013) و افت چوب در عملیات قطع به‌صورت ارتفاع بلند کنده، شکستگی و خرد شدن، ترک و جداشدن ورقه‌ای روی می‌دهد (Etehad Abari & Majnounian, 2011; Borz *et al.*, 2014; Ghorbani & Jourgholami, 2013). یکی از شایع‌ترین

تصادفی از بین درختان مقطوعه توسط چهار گروه قطع در پارسل‌های مورد مطالعه انتخاب شدند. گروه‌های قطع مورد مطالعه شامل دو گروه کاری ساعتی (گروه یک و دو) و دو گروه کارمزدی (گروه سه و چهار) بودند. قطع با استفاده از اره‌موتوری اشتیل و با کمک گوه و تبر انجام شد. همه کارگران چهار گروه کاری مطالعه‌شده در طبقه سنی ۴۵-۴۰ سال قرار داشتند و هر دو گروه کاری روزمزد دوره‌های آموزشی یکسانی را طی کردند، اما دو گروه کاری کارمزد دوره خاصی در ارتباط با قطع درختان نگذرانده بودند و به‌طور معمول قطع را در باغ‌ها و محوطه‌های روستایی انجام داده بودند. تمام عملیات قطع در منطقه مورد مطالعه در سال ۱۳۹۴ توسط همین گروه‌های کاری انجام شد.

به‌منظور محاسبه مقدار افت کمی چوب در اثر قطع و انداختن درخت با اره‌موتوری، ۱۵۰ اصله از درختان مقطوعه بررسی و اندازه‌گیری شد و صدمه‌دیدگی چوب در اثر عملیات قطع درخت بر روی تنه افتاده محاسبه شد. برای محاسبه وسعت و گسترش صدمه وارده به چوب، نوع صدمه‌دیدگی و افت چوب در اثر مؤلفه قطع تعریف شد و بر این اساس نمونه‌برداری‌ها انجام شد. به‌طور کلی، در طول عملیات قطع درخت چهار نوع صدمه‌دیدگی مشاهده شد که شامل افت ناشی از ارتفاع زیاد کنده، صدمه‌دیدگی به‌صورت شکستگی و خردشدگی، صدمه‌دیدگی به‌صورت جداشدن ورقه‌ای و صدمه‌دیدگی به‌صورت ترک بود (Etehad Abari & Majnounian, 2011; Khorramizadeh & Jourgholami, 2015). ارتفاع کنده از قسمت بالایی شیب اندازه‌گیری شد (Tavankar & Eynollahi, 2014). در هر درخت دارای افت، با اندازه‌گیری طول و قطر میانی قسمت صدمه‌دیده (Tavankar & Eynollahi, 2014)، افت چوب با استفاده از فرمول هویر ($V = g_m \times I$) محاسبه شد که در این فرمول V حجم گرده‌بینه به متر مکعب، g_m سطح مقطع در میانه گرده‌بینه به متر مربع و I طول گرده‌بینه به متر است. عامل‌های احتمالی مؤثر بر مقدار افت چوب در هر درخت شامل شماره گروه قطع، نوع گونه، قطر درخت (سانتی‌متر)، آزیموت افت (درجه) و شیب عرضی (درصد) برداشت و

می‌شود. به‌نظر می‌رسد در کنار سایر عامل‌های تأثیرگذار بر افت درختان، به‌کارگیری این نیروها می‌تواند بر انجام صحیح عملیات قطع درختان و مقدار افت ناشی از آن تأثیرگذار باشد، بنابراین، هدف این پژوهش بررسی چگونگی اجرای عملیات قطع درختان توسط گروه‌های کاری مورد مطالعه، مقایسه اجزای مختلف قطع درختان با اندازه‌های متداول در گروه‌های کاری مختلف و مقایسه افت چوب عملیات قطع در گروه‌های کاری روزمزد و کارمزد بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این پژوهش در پارسل‌های ۱۳۸ و ۱۳۹ سری یک ناو اسالم انجام شد که این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در استان گیلان و شهرستان تالش قرار دارد. این منطقه در طول جغرافیایی $48^{\circ}48'51''$ تا $48^{\circ}52'27''$ و عرض جغرافیایی $37^{\circ}37'51''$ تا $37^{\circ}41'16''$ واقع شده است. یال و دره‌های کوچک و بزرگ در داخل هر دو پارسل وجود داشته و از نظر شیب جزء اراضی دارای شیب متوسط تا زیاد می‌باشد، به‌طوری‌که ۳۱ و ۳۸ درصد از مساحت پارسل ۱۳۸ و همچنین ۲۰ و ۳۴ درصد از مساحت پارسل ۱۳۹ به‌ترتیب در طبقه شیب صفر تا ۳۰ و ۳۰-۶۰ درصد قرار دارند. مساحت پارسل‌های یادشده به‌ترتیب ۶۸ و ۴۳ هکتار، موجودی حجمی و تعداد در هکتار در پارسل ۱۳۸ به‌ترتیب $273/82$ متر مکعب و $321/43$ اصله و در پارسل ۱۳۹ به‌ترتیب $335/26$ متر مکعب و $278/57$ اصله، تیپ فعلی جنگل در پارسل ۱۳۸ راش-توسکا-ممرز و در پارسل ۱۳۹ راش-افرا-توسکا، ارتفاع منطقه از سطح دریا ۸۰۰ تا ۱۲۵۰ متر، بارندگی منطقه ۹۲۱ میلی‌متر و میانگین بارندگی در ماه‌های تیر و مرداد به‌ترتیب $45/5$ و $37/5$ میلی‌متر و شیوه بهره‌برداری و جنگل‌شناسی در این منطقه تک‌گزینی است (Anonymous, 2003).

روش پژوهش

عملیات آماربرداری و جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز در تیرماه ۱۳۹۴ انجام شد. درختان مورد مطالعه به‌طور کاملاً

از افت در طبقه‌های مختلف کیفی برداشت و ارزش ریالی با توجه به نوع گونه و طبقه کیفی مورد نظر در این دو وضعیت محاسبه و سپس با هم مقایسه شد. به طور مثال، حجم چوب دارای افت در طبقه صدمه دیدگی به صورت شکستگی و خرد شدن حداکثر به صورت هیزم قابل استفاده است و قیمت آن بر همین مبنا مورد بررسی قرار گرفت. بنابراین، برای محاسبه ارزش ریالی افت چوب در این مطالعه، قیمت یک متر مکعب از هر یک از محصولات گونه‌های مختلف درختان در سال ۱۳۹۴ در محل دپو، مبنا قرار گرفت (جدول ۱) و با داشتن حجم هر نوع افت چوب، ارزش ریالی افت چوب محاسبه شد (Ghorbani & Jourgholami, 2013; Khorramizadeh & Jourgholami, 2015).

ثابت شد (Vanderberg, 2002; Wang *et al.*, 2004; Etehad Abari & Majnounian, 2011). در این پژوهش، پوسیدگی تنه درختان و شکستگی تنه ناشی از آن در نظر گرفته نشد. همچنین، اجزای حاصل از قطع درخت شامل ارتفاع بن‌زنی، عمق بن‌زنی، ارتفاع بن‌بری، زاویه دهانه بن‌زنی و عرض حاشیه برش در محل کنده اندازه‌گیری و ثبت شدند. مقادیر اندازه‌گیری شده با متوسط مقادیر متداول در منابع بهره‌برداری جنگل مقایسه شد (Sarikhani, 2010; Lotfalian, 2011). در این مطالعه عمق بن‌زنی یک‌سوم قطر مقطع درخت، عرض حاشیه برش یک‌دهم قطر مقطع درخت، ارتفاع بن‌زنی یک‌پنجم قطر مقطع درخت، ارتفاع بن‌بری یک‌دهم قطر مقطع درخت و زاویه دهانه بن‌زنی حداقل ۳۰ درجه در نظر گرفته شد. برای تعیین افت ارزش چوب، حجم درختان پیش و پس

جدول ۱- میانگین قیمت فرآورده‌های حاصل از بهره‌برداری گونه‌های مختلف در محل دپو در سال ۱۳۹۴ (میلیون ریال به متر مکعب)

فرآورده	گونه				
	افرا	توسکا	راش	ملج	ممرز
گرده‌بینه	۱۰/۵۳	۹/۸۷	۱۰/۸۹	۱۱/۵۰	۷/۸۲
کاتین	۴/۲	۵/۲	۵/۲	۴/۲	۴/۲
هیزم	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸

تجزیه و تحلیل داده‌ها

بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-سمیرنوف و برابری واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون انجام شد. مقایسه میانگین بین گروه‌های کار با استفاده از آزمون دانکن و بین روش پرداخت دستمزد با آزمون t مستقل انجام شد. مقایسه میانگین اندازه هر یک از اجزای قطع با قطع متداول با آزمون t جفتی انجام شد. محاسبات در محیط نرم‌افزارهای Excel و SPSS₁₆ انجام شد.

نتایج

جدول ۲ اطلاعات اولیه در ارتباط با درختان مقطوعه در گروه‌های قطع چهارگانه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بیشترین درختان مقطوعه در هر چهار گروه کاری متعلق به طبقه قطری ۷۵-۵۰ سانتی‌متر بود (جدول ۲) و بین میانگین قطر درختان در گروه‌های مختلف کاری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($F = 2/40.5$; $df = 149$; $\alpha = 0/069$). ارتفاع درختان مورد مطالعه در گروه‌های کاری مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۲).

جدول ۲- اطلاعات مربوط به تعداد درختان معلق، ارتفاع درخت (متر) و شیب دامنه افت (درصد) در درختان مقطوعه

گروه	تعداد درختان مقطوعه	طبقه قطری (سانتی متر)			اطلاعات توصیفی قطع درخت			
		۲۵-۵۰	۵۰-۷۵	۷۵-۱۰۰	۱۰۰ <	درخت معلق	ارتفاع درخت	شیب دامنه افت
یک	۴۱	۵	۲۵	۹	۲	۱	۲۱/۱۸ ^a	۲۳/۹۸
دو	۳۷	۲	۲۱	۱۰	۴	۰	۲۱/۵۹ ^a	۲۴/۶۶
سه	۳۶	۸	۲۰	۷	۱	۱	۲۱/۶۱ ^a	۲۳/۹۷
چهار	۳۶	۱۰	۲۲	۴	۰	۳	۲۰/۱۳ ^a	۲۵/۰۰

حروف مشابه انگلیسی در ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

داشت، در حالی که پایین ترین ارتفاع هر یک از مقادیر ذکر شده متعلق به گروه دو بود. کمترین مقدار عمق بن زنی و بن بری متعلق به گروه چهار بود، اما بیشترین مقدار هر یک از متغیرهای اخیر به ترتیب مربوط به گروه های دو و یک بود.

جدول ۳ داده های مربوط به اجزای قطع را به تفکیک گروه های کاری نشان می دهد. بیشترین و کمترین مقدار قطر کنده درختان مورد مطالعه به ترتیب به گروه دو و سه تعلق داشت و بین قطر کنده درختان مورد مطالعه تفاوت معنی داری مشاهده نشد ($\alpha = 0.01$; $df = 149$; $F = 3.421$). (F بالاترین ارتفاع بن زنی و بن بری هم به گروه سه تعلق

جدول ۳- آمار توصیفی مربوط به اجزای قطع (میانگین \pm انحراف معیار) مربوط به قطر کنده (SD)، ارتفاع بن زنی (UDH)، ارتفاع بن بری (BCH)،

زاویه دهانه بن زنی (S)، عمق بن زنی (UCD)، عمق بن بری (BCD) و عرض حاشیه برش (HWW)

گروه	SD	UDH	BCH	S	UCD	BCD	HWW
۱	۷۴/۵۷ \pm ۱۸/۲۲ ^{NS}	۲۱/۶۱ \pm ۴/۹۵ ^{**}	۳۰/۷۶ \pm ۴/۸۱ ^{**}	۲۳/۵۷ \pm ۴/۳۳ ^{**}	۳۴/۴۶ \pm ۹/۱۹ ^{**}	۳۴/۷۱ \pm ۷/۸۳ ^{**}	۶/۷۸ \pm ۳/۲۲ ^{NS}
۲	۸۱/۱۱ \pm ۲۱/۳۳ ^{NS}	۲۰/۲۶ \pm ۶/۳۱ ^{**}	۲۹/۴۳ \pm ۵/۵۵ ^{**}	۲۴/۴۵ \pm ۴/۱۸ ^{**}	۳۶/۸۳ \pm ۱۲/۵۱ ^{**}	۳۳/۴۱ \pm ۸/۶۹ ^{NS}	۶/۹۸ \pm ۲/۸۸ [*]
۳	۶۸/۸۳ \pm ۲۰/۱۷ ^{NS}	۲۴/۸۳ \pm ۴/۶۶ ^{**}	۳۵/۴۱ \pm ۴/۵۸ ^{**}	۲۶/۲۸ \pm ۴/۸۸ ^{**}	۳۱/۹۴ \pm ۹/۵۴ ^{**}	۳۳/۱۹ \pm ۱۲/۱۳ ^{**}	۳/۳۳ \pm ۲/۷۱ ^{**}
۴	۷۴/۱۳ \pm ۱۹/۹۲ ^{NS}	۲۲/۹۷ \pm ۲/۶۶ ^{**}	۳۳/۶۹ \pm ۲/۹۴ ^{**}	۲۴/۰۱ \pm ۴/۳۵ ^{**}	۳۱/۵۷ \pm ۱۰/۸۹ ^{**}	۳۲/۷۷ \pm ۷/۱۶ ^{**}	۳/۲۷ \pm ۲/۰۹ ^{**}
مجموع	۷۴/۱۳ \pm ۱۹/۹۲ ^{NS}	۲۲/۱۴ \pm ۵/۲۳ ^{**}	۳۱/۹۰ \pm ۵/۲۰ ^{**}	۲۴/۴۶ \pm ۴/۴۷ ^{**}	۳۴/۱۰ \pm ۱۰/۸۱ ^{**}	۳۵/۱۱ \pm ۹/۲۱ ^{**}	۵/۴۲ \pm ۳/۳۰ ^{**}

** معنی دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ NS غیر معنی دار

گروه های مختلف کاری نشان داد که بین میانگین افت در گروه های مختلف کاری تفاوت معنی داری وجود داشت ($F = 2.823$; $df = 149$; $\alpha = 0.040$) و میانگین افت گروه های کاری یک و دو با میانگین افت گروه های سه و چهار تفاوت معنی داری داشت.

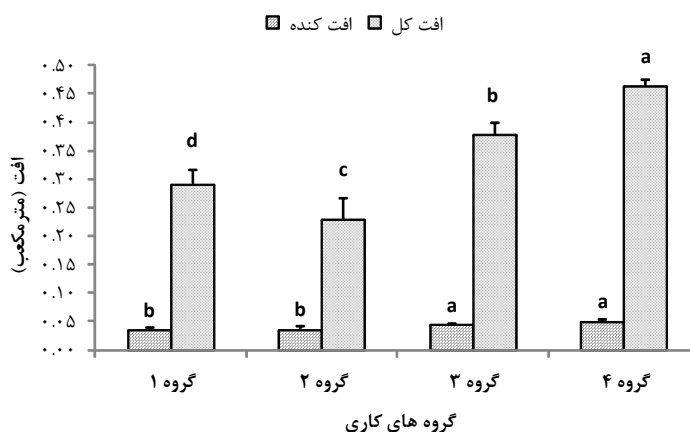
جدول ۴ میانگین مربوط به افت کنده در گروه های مختلف کاری را نشان می دهد که گروه سه با 0.0498 متر مکعب افت به ازای هر درخت مقطوعه دارای بیشترین مقدار و گروه یک با 0.0350 متر مکعب افت به ازای هر درخت دارای کمترین مقدار افت بود. مقایسه میانگین افت در بین

جدول ۴- میانگین افت کنده در درختان مقطوعه در هر یک از گروه های قطع

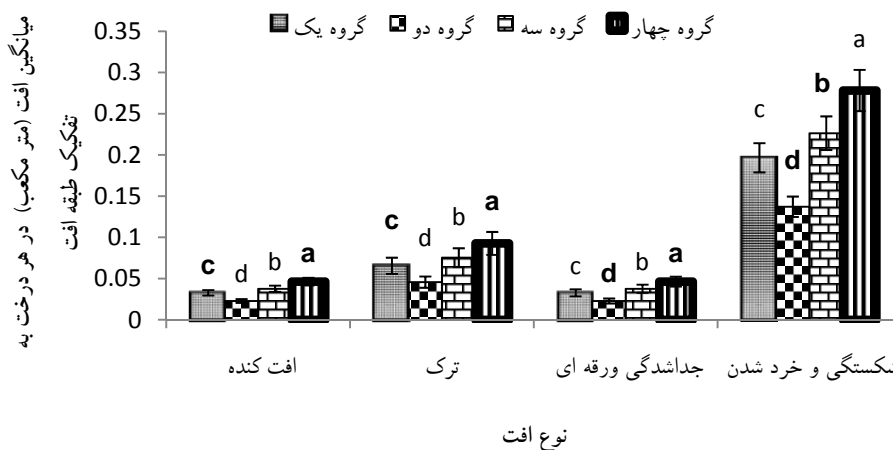
گروه	تعداد	ارتفاع کنده (سانتی متر)	میانگین افت (متر مکعب)	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
۱	۴۱	۳۰/۸	۰/۳۵ ^b	۰/۰۲۵۴۰	۰	۰/۱۱
۲	۳۷	۲۹/۹	۰/۰۳۵۵ ^b	۰/۰۳۷۵۸	۰	۰/۱۲
۳	۳۶	۳۵/۴	۰/۰۴۹۸ ^a	۰/۰۲۲۶۵	۰/۰۲	۰/۱۶
۴	۳۶	۳۳/۷۸	۰/۰۴۳۸ ^a	۰/۰۱۱۹۲	۰	۰/۱۷

تمام طبقه‌های افت، گروه چهار دارای بیشترین مقدار و گروه دو دارای کمترین مقدار افت بودند و بین تمام گروه‌های قطع در تمام طبقه‌های افت تفاوت معنی‌داری وجود داشت (شکل‌های ۱ و ۲). بیشترین مقدار میانگین افت کنده به ازای هر درخت نیز متعلق به گروه چهار و کمترین مقدار آن مربوط به گروه یک بود (شکل ۱).

نتایج نشان داد که میانگین افت کل در گروه‌های مختلف کاری تفاوت داشته و گروه‌های کاری سه و چهار دارای بیشترین مقدار و گروه یک و دو دارای کمترین مقدار بودند (شکل ۱). مقادیر کل افت در هر یک از طبقه‌ها به تعداد درختان هر گروه تقسیم و میانگین افت به ازای هر درخت برای هر یک از طبقه‌های قطری به دست آمد. در مجموع، در



شکل ۱- مقایسه میانگین افت کل (سمت راست) و افت کنده (سمت چپ) در هر درخت بین گروه‌های مختلف کاری (بین ستون‌های با حروف انگلیسی مشابه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد).



شکل ۲- میانگین مقادیر افت در هر طبقه به تفکیک گروه‌های کاری مورد مطالعه

افت صنعتی دارای کمترین افت و گروه چهار با ۱۰/۶۹ درصد افت کل و ۲۱/۳۸ درصد افت صنعتی دارای بیشترین افت بودند. محاسبات مربوط به سایر گروه‌ها در جدول ۵ آمده است.

محاسبات مربوط به حجم کل و حجم هر یک از محصولات صنعتی، کاتین و هیزم انجام و مقادیر افت در هر یک از طبقه‌های مربوطه محاسبه شد. نتایج نهایی نشان داد که گروه دو با ۵/۱۳ درصد حجم افت کل و ۱۰/۲۵ درصد

جدول ۵- محاسبه درصد افت بین گروه‌های کاری مختلف در منطقه مورد مطالعه

گروه	مجموع کل (متر مکعب)	مجموع صنعتی (متر مکعب)	مجموع کابین (متر مکعب)	مجموع هیزم (متر مکعب)	افت کنده (درصد)	شکستگی (درصد)	جدایشدگی و رقیای (درصد)	ترک (درصد)	مجموع افت (درصد)	درصد افت کل	درصد افت صنعتی
۱	۲۷۸/۳	۱۴۲/۶۵	۵۷/۴۶	۸۱/۱۹	۱/۸۶۷	۹/۷۸	۱/۲۳	۲/۳۵	۱۵/۲۳	۶/۸۵	۱۳/۷۰
۲	۳۶۳/۳	۱۸۱/۶۵	۷۲/۶۶	۱۰۸/۹۹	۲/۰۶۱	۵/۹۸	-/۹۸	۳/۲۷	۱۲/۳۰	۵/۱۳	۱۰/۲۵
۳	۱۳۹/۶۷	۶۹/۸۳	۲۷/۹۳	۴۱/۹۰	۱/۸۳۲	۸/۹۲	۱/۰۶	۱/۹۴	۱۳/۷۵	۹/۸۵	۱۹/۶۹
۴	۱۵۸/۶	۷۹/۳	۳۱/۷۲	۴۷/۵۸	۱/۵۷۱	۱۰/۲۹	۲/۷۱	۲/۳۸	۱۶/۹۵	۱۰/۶۹	۲۱/۳۸

ارزش کیفی چوب‌آلات پیش از قطع ارزیابی و قیمت چوب پیش و پس از افت به تفکیک طبقه محاسبه و کاهش ارزش ریالی به ازای هر درخت مقطوعه و در مجموع

محاسبه شد. جدول ۶ کاهش ارزش ریالی ناشی از افت را به تفکیک گروه‌های کاری و به ازای هر درخت نشان می‌دهد.

جدول ۶- کاهش ارزش ریالی ناشی از افت چوب به ازای هر متر مکعب چوب تولید شده به وسیله گروه قطع

گروه	حجم کل قطع (متر مکعب)	حجم صنعتی (متر مکعب)	کاهش ارزش ریالی به ازای هر متر مکعب چوب	کاهش ارزش ریالی به ازای هر چوب صنعتی
۱	۲۲۲/۲۵	۱۱۱/۱۲	۳۴۹۳۸۶	۶۹۸۷۷۱
۲	۲۴۰/۰۳۸	۱۲۰/۰۱	۲۹۸۴۸۸	۵۹۶۹۷۵
۳	۱۳۹/۶۷	۶۹/۸۳	۶۳۲۰۱۵	۱۲۶۴۰۳۰
۴	۱۵۸/۶	۷۹/۳۰	۷۳۹۰۶۹	۱۴۷۸۱۳۸

بحث

مطالعه اجرای عملیات قطع درختان در منطقه مورد مطالعه نشان داد که به جز عرض حاشیه برش در گروه یک و عمق بن‌زنی در گروه دو، هیچکدام از اجزای قطع درخت در گروه‌های مختلف در راستای اصول قطع مورد اشاره در منابع مهندسی جنگل در ایران نبودند. Nikooy و همکاران (۲۰۱۳)، Ershadifar و همکاران (۲۰۱۱) و Cedergren و همکاران (۲۰۰۲) به نقش تغییر ابعاد اجزای قطع و تأثیر آن بر خطای قطع اشاره داشته‌اند. خطای قطع می‌تواند در تغییر جهت افت و افتادن درخت در مسیری به جز مسیر مورد نظر و بروز صدمه و آسیب و در نتیجه افت چوب تأثیرگذار

باشد. موضوعی که در مطالعه Nikooy و همکاران (۲۰۱۳) هم به آن اشاره شد. کاهش حاشیه برش در گروه‌های سه و چهار باعث شد تا درختان مقطوعه پس از قطع در فاصله دورتری از محل کنده در مقایسه با درختان گروه‌های یک و دو بیافتند و همین اتفاق می‌تواند بر مقدار شکستگی درختان تأثیرگذار باشد، به طوری که میانگین فاصله درختان مقطوعه در کنده در گروه‌های چهارگانه به ترتیب ۱/۹۶، ۱/۹۵، ۳/۵۶ و ۳/۲۲ متر بود.

روش‌های آموزش سنتی و عدم یادگیری قطع در کلاس‌های آموزشی، نظارت ناکافی و انتقال تجربه قطع از طریق روابط استاد شاگردی از مهم‌ترین عامل‌های مؤثر در

قطع (دستی یا مکانیزه) و نوع گونه بر آن تأثیرگذارند (Han & Renzie, 2005).

مطالعه افت کل در گروه‌های مورد مطالعه نشان داد که در گروه‌های کاری کارمزدی، افت کل به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه‌های کاری روزمزد بود (شکل ۲). زمانی که کارگران به‌صورت کارمزد کار می‌کنند، به‌دلیل تمایل به انجام کار بیشتر، بر سرعت خود می‌افزایند که این امر سبب کاهش کیفیت کار و افزایش صدمات ناشی از آن می‌شود (Lotfalian, 2011). در این مطالعه نیز این عامل باعث افزایش افت کل در گروه‌های کاری کارمزد شده بود. از مجموع ۷۶۰/۵۵ متر مکعب چوب قطع‌شده توسط گروه‌های مختلف کاری در این مطالعه، ۸/۱۳ درصد دچار انواع مختلف افت چوب شد که سهم گروه‌های کاری روزمزد کمتر از گروه‌های کاری کارمزد بود. از این میان افت ناشی از ارتفاع بلندکننده، کمترین و صدمه‌دیدگی به‌صورت شکستگی و خردشدگی، بیشترین سهم را در اتلاف چوب از نظر کمی و کیفی (ریالی) داشتند (جدول ۶). Etehad Abari و Majnounian (۲۰۱۱) در مطالعه خود در جنگل خیرود، افت کل را ۵/۲ درصد حجم کل گزارش کردند. Behjou و همکاران (۲۰۰۸) مقدار افت در عملیات بهره‌برداری در جنگل‌های چفروود گیلان را ۹/۹ درصد عنوان کردند. تفاوت در نوع گونه، شرایط توپوگرافی، گروه‌های کاری، شیب و نوع کار می‌تواند از دلایل اصلی تفاوت در مقدار افت در مطالعات مختلف باشد. مقدار افت در تمام طبقه‌ها در گروه‌های کاری کارمزد بیشتر از گروه‌های کاری روزمزد بود. استفاده از روش‌های پرداخت کارمزد برای تحریک تولید و افزایش آن به‌طور معمول روش مناسبی نیست، زیرا در کنار افزایش تولید، می‌تواند ضمن صدمه به سلامت و ایمنی کارگران ناشی از افزایش سرعت کار، ماشین‌آلات و تجهیزات کار را هم در معرض صدمه و استهلاک قرار دهد. مطالعات نشان داده است که در شرایط کار یکسان، کارگرانی که به روش‌های کارمزد حقوق دریافت می‌کنند در مقایسه با کارگران روزمزد، بیشتر در معرض حوادث کار قرار می‌گیرند (Kantola & Harstela,

عدم رسیدن به اجزای قطع متناسب با ابعاد متداول در علوم مهندسی بود. هرچند مطابقت در دو مورد با ابعاد مورد نظر استاندارد توسط گروه‌های قطع یک و دو و همچنین نزدیک‌تر بودن میانگین ابعاد اجزای قطع این دو گروه را می‌توان مرتبط با محدود کلاس‌های آموزشی دانست که این افراد در آن شرکت داشته‌اند، باید اذعان کرد که کلاس‌های برگزارشده توسط سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور به‌طور عموم از درجه علمی زیادی برخوردار نیست و اغلب توسط کارشناسان تجربی برگزار می‌شود. اندک مطالعات انجام‌شده در این بخش نیز نشان می‌دهد که کارگران قطع آموزش‌دیده هم در انجام قطع هدایت‌شده موفق نیستند (Ershadifar et al., 2011; Nikooy et al., 2013). شاید بتوان گفت استفاده از گروه‌های کاری ثابت و آموزش دیده و نظارت کافی بر عملیات قطع و همچنین اتخاذ سیاست تنبیه و تشویق در افزایش انگیزه برای اجرای استاندارد قطع و در راستای آن کاهش افت درخت می‌تواند مؤثر باشد (Hendrison, 1990; Vanderberg, 2002).

بر اساس نتایج، گروه چهار بیشترین و گروه یک کمترین مقدار افت کننده را به‌خود اختصاص دادند (شکل ۱). میانگین ارتفاع کننده نیز در گروه‌های یک و دو کمتر از گروه‌های سه و چهار بود (جدول ۳). با افزایش ارتفاع کننده، حجم افت ناشی از کننده افزایش می‌یابد. مطالعات مختلف در مناطق مختلف جنگلی ارتفاع متفاوتی از کننده درختان را گزارش کرده‌اند که از آن جمله می‌توان برای گونه‌های پهن‌برگ در جنگل‌های استان گیلان به ارتفاع کننده ۳۷/۹ سانتی‌متر (Eynollahi & Tavankar, 2014) و ۳۸/۹ سانتی‌متر (Bonyad et al., 2004)، در جنگل‌های کانادا ۱۹/۸ سانتی‌متر برای *Pseudotsuga menziesii* (Han & Renzie, 2005)، در نیوزلند برای گونه‌های سوزنی‌برگ ۲۱/۱ سانتی‌متر (Boston & Dysart, 2000) و در آمریکا برای گونه‌های سوزنی‌برگ ۲۱/۹ سانتی‌متر (Hall, 2006) اشاره کرد. به هر حال، ارتفاع کننده موضوعی است که عامل‌های مختلفی مانند شیب دامنه، قطر درخت، وجود یا عدم وجود گورچه، توانایی گروه قطع، نوع بن‌زنی، ابزار

همکاران (۲۰۱۳)، Etehadi Abari و Majnonian (۲۰۱۱) و Ghorbani و Jourgholami (۲۰۱۳) و Keivan Behjou و همکاران (۲۰۰۸) نیز دیده شد. این نتایج نشان می‌دهد که با استخدام اپراتورهای ثابت که زمینه نظارت بیشتر و اجبار گروه‌های قطع به گذراندن دوره‌های آموزشی در ارتباط با روش‌های صحیح قطع درختان و استفاده از فنون و تجهیزات قطع هدایت‌شده را فراهم می‌کند، می‌توان حجم افت چوب و منابع مالی از دست‌رفته ناشی از آن را کاهش داد تا بدین‌وسیله گامی در جهت رسیدن به اهداف مدیریت پایدار برداشت. شکل دستمزد برای کارگرانی که استخدام دائم باشند، به‌صورت ثابت و روزانه خواهد بود و در این موارد می‌توان از اهرم‌های مدیریتی مختلف به‌طور مثال دستمزدهای اضافی برای اضافه کار افزون بر ساعات موظف بهره‌مند شد. زمانی که کارگران به‌صورت کارمزد کار می‌کنند، کارفرما از نظر سرعت کار و عدم فرار کارگران دغدغه‌ای ندارد، اما در این مورد لازم است کارفرمایان به چند نکته توجه کنند: اول این‌که از آنجایی‌که معیار محاسبه دستمزد، حجم کار انجام شده است، بنابراین باید توجه شود آمار ارائه‌شده در این زمینه بدون خدشه باشد. دوم این‌که کارگران به این دلیل که تمایل به انجام کار بیشتری دارند، بر سرعت خود می‌افزایند که موجب کاهش کیفیت کار و افزایش صدمات ناشی از آن می‌شود و سوم این‌که چون کارگر کارمزدی آموزش‌دیده نیست، لازم است تنها در کارهای خیلی معمولی و کم‌خطر از کارگرانی با این شیوه پرداخت دستمزد استفاده شود (Lotfalian, 2011). با استناد به نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌شود با استفاده از گروه‌های کاری روزمزد که زمینه‌ساز نظارت بیشتر و اجبار کارگران به گذراندن دوره‌های آموزشی و استفاده از تجهیزات کمکی قطع هدایت‌شده است، افت چوب و افت ارزش ناشی از آن را کاهش داد. همچنین، عامل‌هایی مانند وضعیت شاخه‌دوانی، ضریب شکل و حضور گورچه و اثرات آن‌ها بر اجرای صحیح قطع و افت چوب در آینده مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد.

1988). پرداخت دستمزد برای حجم کار باید مبتنی بر رعایت ایمنی کار و در ساعات مشخص‌شده از پیش انجام شود. یک واقعیت مسلم این است که وقتی یک کارگر به سن مشخصی می‌رسد، کارایی وی به‌دلیل کاهش توانایی فیزیکی به حداقل می‌رسد. در سیستم‌های کارمزد تلاش کارگر برای رسیدن به حداکثر تولید در زمان کم است و این امر ضمن کاهش دقت کار، نرخ حوادث کار را افزایش می‌دهد. نیروی کار سازمان‌یافته و اتحادیه‌های صنفی در بخش جنگل به‌ندرت دیده می‌شوند. کارگران فصلی به‌طور عموم در شرایط مختلف جغرافیایی در شرکت‌های پیمانکاری کوچک پراکنده‌اند و به‌ندرت می‌توان افراد متخصص و کارآزموده و دارای تجربه را برای یک کار در چنین شرکت‌هایی یافت و به‌طور معمول این کارگران در امور محوله تخصص زیادی ندارند و به‌کارگیری آنان در عملیات قطع چنین مشکلاتی را به‌دنبال دارد (Sundström-Frisk, 1984). در تمام گروه‌های کاری سهم شکستگی و خردشدگی در افت بیشتر از سایر طبقه‌های افت بود. چنین نتایجی در مطالعات Ghorbani و Jourgholami (۲۰۱۳) و Etehad Abari و Majnonian (۲۰۱۱) دیده می‌شود. افزایش افت چوب در طبقه شکستگی و خردشدگی ناشی از ویژگی‌های خود درخت، خطای قطع و شرایط نامساعد توپوگرافیک در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. Etehadi Abari و Majnonian (۲۰۱۱)، Ghorbani و Jourgholami (۲۰۱۳) و Khorramizadeh و Jourgholami (۲۰۱۵) نیز در مطالعه خود در جنگل‌های خیرود موارد فوق را در افزایش افت در این طبقه دخیل دانسته‌اند.

کاهش ارزش ریالی به ازای هر متر مکعب چوب در گروه‌های چهارگانه نشان داد که کمترین کاهش در گروه دو و بیشترین آن در گروه چهار بود. چنین روندی در هر متر مکعب چوب صنعتی نیز دیده می‌شد (جدول ۶). پژوهش پیش‌رو نشان داد که هر اندازه کمیت و شدت افت در گروه‌های مختلف کاری بیشتر باشد، به همان مقدار، کاهش ارزش ریالی بیشتر خواهد بود. کاهش ارزش ریالی چوب‌آلات ناشی از افت چوب در مطالعات Nikooy و

- Resources), 67(4): 627- 645 (In Persian).
- Hall, R. and Han, H.S., 2006. Improvements in value recovery through low stump heights: mechanized versus manual felling. Southern Journal of Applied Forestry, 21(1): 33-38.
 - 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.
 - Hart, O. and Holmstrom, B., 1985. The Theory of Contracts. In: Bewely, T. (Ed.). Advances in Economic Theory. University of Cambridge Press, Cambridge, UK, 155p.
 - Hendrison, J., 1990. Damage-Controlled Logging in Managed Tropical Rain Forest in Suriname. University of Michigan Press, Michigan, 204p.
 - Kantola, M. and Harstela, M.P., 1988. Handbook on Appropriate Technology for Forestry Operations in Developing Counties, Part 2. Forestry Training Programme Publication 19. National Board of Vocational Education of the Government of Finland, Helsinki, 170p.
 - Keivan Behjou, F., Majnounian, B., Namiranian, M., Saeed, A. and Fegghi, J., 2008. Determination of volume and value loss in logging operations (Case study: Chafroud forests of Gilan). Journal of Forest and Wood Products (Iranian Journal of Natural Resources), 63(3): 299-304 (In Persian).
 - Khorramizadeh, A. and Jourgholami, M., 2015. Industrial round-wood losses associated with motor-manual tree felling and bucking (Case study: Kheyroud forest). Iranian Journal of Wood and Paper Industries, 6(1): 67-78 (In Persian).
 - Legrere, G., 2001. Reduction of stem damage by integrating skidding with declaiming. Research Project, Forest Engineering Research Institute of Canada (FERIC), Quebec, 12p.
 - Lotfalian, M., 2011. Logging. Published by Aeeizh, Tehran, 488p (In Persian).
 - McNeel, J.F. and Copithorne, R., 1996. Yarding systems and their effect on log quality and recovery levels in coastal timber of British Columbia. Proceedings of Conference on Forest Products Society, Portland, Oregon, 6p.
 - Milgrom, P. and Roberts, J., 1992. Economics, Organization and Management. Prentice-Hall Publication, New Jersey, United States of America, 336p.

References

- Abdolahipناه, M., 2015. Labour Law: Rules and Regulations. Center of Textbooks Publication, Tehran, 96p (In Persian).
- Acar, H. and B. Dinc., 2001. A research on the extracting activities in the winter season on the steep areas. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 25: 139-147.
- Anonymous, 2003. Forest Management Plan of Nav District. Shafaroud Company, 256p (In Persian).
- Bonyad, A.E., Porrostami, R. and Majnounian, B., 2004. Investigating the effect of slope factor on the logging residues of beech trees during bucking operation. Iranian Journal of Natural Resources, 57(1): 91-97 (In Persian).
- Borz, S.A., Ignea, G. and Vasilescu, M.M., 2014. Small gains in wood recovery rate when disobeying the recommended motor-manual tree felling procedures: Another reason to use the proper technical prescriptions. BioResources, 9(4): 6938-6949.
- Boston, K. and G. Dysart., 2000. A comparison of felling techniques on stump height and log damage with economic interpretations. Western Journal of Applied Forestry, 15(2): 59-61.
- Cedergren, J., Falck, J., Garcia, A., Goh, F. and Hanger, M., 2002. Feasibility and usefulness of directional felling in a tropical rain forest. Journal of Tropical Forest Science, 14: 179-190.
- Cheung, S., 1969. Transaction costs, risk version and the choice of contractual arrangements. Journal of Law and Economics, 12: 23-42.
- Conway, S., 1976. Logging Practices. Miller Freeman Press, United State, 416p.
- Ershadifar, M., Nikooy, M. and Naghdi, R., 2011. Ability assessment of felling crew in directional felling in west forest of Gilan province. Iranian Journal of Forest, 3(2): 169-176 (In Persian).
- Etehad Abari, M. and Majnounian, B., 2011. Quantitative and qualitative of wood loss following motor-manual tree felling. Iranian Journal of Forest, 3(1): 25- 34 (In Persian).
- Ghorbani, Z. and Jourgholami, M., 2013. The drop in timber felling and bucking operations and reduce its value (Case study: *Fagus orientalis* and *Crapinus betulus* trees of Kheyroud forest). Journal of Forest and Wood Products (Iranian Journal of Natural

- Research Project, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, 30p (In Persian).
- Sarikhani, N., 2010. Forest Harvesting. University of Tehran Press, Tehran, 728p (In Persian).
 - Soleimanzadeh, E., 1987. Investigation on the most suitable stump height to reduce wood losses in forest trees (beech and hornbeam). Published by Research Institute of Forest and Rangeland, Tehran, 13p (In Persian).
 - Sundström-Frisk, C., 1984. Behavioural control through piece-rate wages. *Journal of Occupational Accidents*, 6(1-3): 49-59.
 - Tavankar, F. and Eynollahi, Y., 2014. Effect of ground slope, stump diameter and species on stump height and volume. *Renewable Natural Resources*, 5(1): 29- 41 (In Persian).
 - 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, West Virginia, 107p.
 - Wang, J., Long, C., McNeel, J. and Baumgras, J., 2004. Productivity and cost of manual felling and cable skidding in central Appalachian hardwood forests. *Forest Products Journal*, 54(12): 45-51.
 - Zakrzewski, W.T., Naslovar, M. and Zagrobelny, W., 2011. Estimating volume of undersized round wood for commercial tree species in northwestern Ontario. Ontario Forest Research Institute, Ontario, 11p.
 - Nikooy, M. and Amozadeh, H., 2013. Investigating the effective factors on stump height and its consequences on the financial loss of the harvested volume (Case study: forests of Asalem watershed, Gilan province). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 22(1): 133-142 (In Persian).
 - Nikooy, M., Naghdi, R., Bakhshandeh, B. and Amoozadeh, H., 2013. Physical and values damages to felled trees during felling operation (Case study: Asalem watershed forests). *Iranian Forests Ecology*, 1(2): 70-85 (In Persian).
 - Nikooy, M., Naghdi, R. and Ershadifar, M., 2013. Survey of directional felling and analysis of effective factors on felling error (Case study: Iranian Caspian forests). *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 11(2): 177-184 (In Persian).
 - Paarsch, H. and Shearer, B., 1996. Fixed wages, and incentive effects: Statistical evidence from Payroll records. Working Papers, Centre Interuniversitaire de Recherche en Analyse des Organisations, Université Laval, Quebec, pp. 31-96.
 - Paarsch, H.J., Shearer, B. and Ciranoc, N., 1997. Fixed wages, piece rates, and intertemporal productivity: A study of tree planters in British Columbia. Centre Interuniversitaire de Recherche en Analyse des Organisations, University of Laval, Quebec, 30p.
 - Sarikhani, N., 1972. The amount of wood waste during logging operations in Iranian forests in different work conditions. Final Report of

The effect of labor work contract on felling operation and wood losses

M. Ghasempour¹, M. Nikooy^{2*} and R. Naghdi³

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

2* - Corresponding author, Associate Prof., Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Iran. E-mail: nikooy@guilan.ac.ir

3- Associate Prof., Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Iran

Received: 06.06.2016

Accepted: 31.08.2016

Abstract

The objectives of study were to compare different types of wood loss including breakage, split, slab, and high stump and also to investigate cut components such as, height and depth of undercut and back cut, notch, and width of hinge wood between the two groups of workers. Parcels no. 138 and 139 in Asalem Nav series 1 were chosen as the study area. 150 felled trees by workers paid by piece and day work method were selected randomly. The mean stump loss between the two groups was compared by Independent- Sample T- test and the comparison between the size of each components of felling and the standard felling was made by Paired Sample T-test. There was a significant difference between felling values in different groups compared with standard values except the depth of back cut in the second group (33.41 cm) and the width of hinge wood in the first group (6.78 cm). The average high stump loss for the four groups was 0.035, 0.0355, 0.0498, and 0.0438 m³, respectively. The average loss per felled tree among the four groups was 0.2915, 0.2286, 0.3775 and 0.4637 m³, respectively. There was a significant difference between mean value losses of wood in the four groups; the day work paid group had fewer losses compared the piece work paid group. The largest volume of loss in all groups belonged to breakage damage. Regarding the price of different products fabricated from the wood cut, results showed that the greatest decrease in price belonged to the groups paid by piece work contract.

Keywords: Asalem, breakage, felling labor, payment contract method, tree stump, wood loose.