

بررسی ایمنی عملیات قطع و تبدیل در جنگل‌های حوزه آبخیز سفارود

مهرداد نیکوی*^۱، زهره نوروزی^۲ و رامین نقدی^۳

- ۱- استادیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.
- ۲- کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.
- ۳- دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۰۲

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۳/۱۸

چکیده

کار در جنگل همواره با حوادثی برای کارگران شاغل در این بخش همراه بوده و تبدیل درختان به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های بهره‌برداری در این بین نقش ویژه‌ای دارد. در این بررسی حوادث ناشی از عملیات قطع و تبدیل در یک دوره ۲۰ ساله (۱۳۶۷-۱۳۸۷) در جنگل‌های تحت مدیریت شرکت سفارود مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. این اطلاعات از روی برگه حوادث کار بخش ایمنی این شرکت استخراج شد. اجزای یک نوبت قطع مشخص و خطرهای ناشی از عوامل فیزیکی و خطای کارگر پیامدهای ناشی از آن‌ها تعیین و راه‌حل‌های مناسب برای کاهش احتمال بروز حوادث اشاره شد. بریدن درختان بیشترین علت حادثه بود و بیشتر حوادث بین سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۷۳ روی داد. سر، صورت و دست‌ها، بیشتر از دیگر اعضای بدن آسیب دیدند. حوادث به‌طورکلی برای کارگران باتجربه بین ۲۰-۱۰ سال و در زمان نزدیک به ظهر روی داد. بررسی ۱۹۴ حادثه به وقوع پیوسته، اجزای با ریسک بالا، پراکنش زمانی و صدمه‌های وارده به اعضای بدن کارگران را مشخص کرد. میزان آسیب به کارگران اره‌موتورچی قابل ملاحظه بود، زیرا ایمنی کار بستگی به ارزیابی مناسب خطرها و تصمیم‌گیری مناسب در هنگام انجام قطع و تبدیل است. تجزیه و تحلیل ایمنی قطع و تبدیل به همراه تحقیق حوادث آن نشان داد که کدام یک از اجزای قطع و تبدیل دارای آسیب‌پذیری بیشتری بوده و عدم رعایت ایمنی می‌تواند پتانسیل بروز چه خطرهایی را به همراه داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: برنامه ایمنی کار، حوادث کار در جنگل، قطع و تبدیل درخت.

کار در جنگل از مشاغلی است که در دنیا از آن به عنوان یکی از مشاغل پرخطر برای کارگران یاد می‌شود (Peters, 1991; Foley, 1994; Myers and Fosbroke, 1994; Charlton and O'Brien, 2001) و مانند بسیاری از مشاغل دیگر زندگی کارگران شاغل در این کار در معرض خطر و آسیب قرار دارد. جنگلداری به‌طور کلی از سه مرحله تولید تشکیل یافته است که شامل تولید بیولوژیک، تولید مکانیک (بهره‌برداری) و صنایع چوب است و مرحله تولید مکانیک بیشتر از سایر مراحل تولید در آسیب رساندن به کارگران نقش ایفا می‌کند (Nourozi, 2010). قطع و تبدیل درختان به‌عنوان ارکان اصلی تولید مکانیک بوده و دستورات عمل‌های ایمنی برای آن تدوین شده است (Siyadati, 1997). بهره‌برداری شامل چهار مؤلفه قطع و تبدیل، حمل و نقل اولیه، بارگیری و حمل و نقل ثانویه است (Conway, 1982) که در مرحله قطع درختان نشانه‌گذاری شده به‌وسیله ابزار نیمه مکانیزه‌ای مانند اهره‌های موتوری یا تمام مکانیزه‌ای مانند هاروسترها از کنده جدا می‌شوند. ویژگی‌های خاص جنگل‌های شمال ایران استفاده از اهره موتوری را به‌عنوان ابزار قطع را متداول کرده است و به همین دلیل دستورات عمل کار با این وسیله، خطرهای ناشی و نحوه انجام کار با آن تهیه و در اختیار مجریان طرح‌های جنگلداری در شمال ایران قرار گرفته است. بیشترین ریسک در این مرحله در اثر برخورد به درختان در حال افتادن یا سایر اجزای درختی (سرشاخه‌ها و تاج) برای کارگران حادث می‌شود (Peter, 1991). سپس جدا کردن سرشاخه‌ها و تاج درختان و تبدیل آن انجام می‌پذیرد. شایع‌ترین حادثه‌ای که در هنگام سرشاخه زنی درختان اتفاق می‌افتد، پارگی در اثر برخورد اهره موتوری به پای کارگر اهره‌موتورچی است (Evanson

2001, *et al.*). درختان پس از تبدیل از داخل جنگل خارج می‌شوند. عمده حوادث در این مرحله در اثر لغزیدن، سُر خوردن و غلتیدن گرده‌بینه‌ها یا سایر مازاد مقطوعات عرصه قطع بروز می‌کند (Evanson *et al.*, 2001). دپو محل مسطحی است که کارگران ضمن اندازه‌گیری و درجه‌بندی گرده‌بینه‌ها کار تبدیل و بارگیری آن‌ها به کامیون‌ها را در آن انجام می‌دهند. در مرحله تولید مکانیک بیشترین احتمال بروز حوادث در مرحله قطع و حمل و نقل اولیه گزارش شده است (Evanson *et al.*, 2001; Nikooy *et al.*, 2010). کار در جنگل همانند کار معدن که در طبیعت انجام می‌گیرد از کارهای سخت بوده و همواره با بروز سوانح و خطرهای توأم است. بررسی حوادث کار در جنگل در جنگل‌های غرب استان گیلان نشان داده است که قطع و حمل و نقل اولیه به ترتیب ۲۴ و ۱۶ درصد حوادث کار در جنگل را به خود اختصاص می‌دهند (Nikooy *et al.*, 2012). هم‌چنین بررسی حوادث کار در جنگل‌های غرب استان گیلان نشان داد که به‌طور متوسط ۱۷ حادثه در سال در این جنگل‌ها روی می‌دهد که دوری از کار در حدود ۳۲۵ روز را برای کارگران مصدوم در پی داشته است (Nourozi, 2010). پژوهش حوادث کار در جنگل در یک دوره پنج‌ساله در نیوزلند هم نشان داد که عملیات قطع بین ۲۰-۳۰ درصد حوادث کار در جنگل را شامل می‌شود (Parker and Bentley, 2000). نگاهی به پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که عملیات قطع درختان در جنگل فعلیتی با ریسک بالاست که نیاز به بررسی این فرآیند از دیدگاه ارگونومیک الزامی است تا مهم‌ترین خطرهای ارتباط با آن شناسایی شود. این بررسی قطع و تبدیل درختان به‌وسیله اهره موتوری را شامل می‌شود که مهم‌ترین ابزار قطع در جنگل‌های کوهستانی شمال ایران است. استفاده از این وسیله برای قطع درختان در

مناطق روستایی و برای قطع درختان باغ‌ها و همچنین در جنگلداری شهری ضرورت این بررسی را بیشتر آشکار می‌سازد. هدف از این تحقیق تجزیه و تحلیل مؤلفه قطع، اجزای فیزیکی آن و خطرهای وابسته به هر کدام، تعیین الگوهای کلیدی مکانیسم حادثه برای کارگران قطع و ارائه روش‌های پیشگیری برای بروز حوادث بود.

مواد و روش‌ها

این بررسی از اطلاعات اولیه ثبت شده بر روی برگه‌های حوادث کار و اقدامات پزشکی انجام شده پس از وقوع حادثه در بین سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۶۷ در ۱۳۵ هزار هکتار از جنگل‌های شرکت سهامی جنگل شفارود استفاده کرده است تا از این طریق عوامل اصلی بروز حوادث، هنگام انجام عملیات قطع را مشخص نماید. داده‌های حاصل تحقیق و توصیف‌های مربوط به حوادث، تحلیل محتوایی و کدگذاری شد تا بتوان متغیرهای جدیدی که در داخل برگه‌های مربوط به حوادث کار نیست استخراج کرد. داده‌ها با استفاده از ابزارهای کنترل کیفیت آماری (اشکال و نمودار) آنالیز شدند. آنالیز ایمنی قطع با اره موتوری بر اساس اطلاعات مندرج در برگه‌های حوادث کار و نتایج مراقبت‌های پزشکی پس از آسیب بود. این برگه‌ها توسط بخش ایمنی کار شرکت سهامی جنگل شفارود تهیه شده است. در این تحقیق فرض بر این بوده است که داده‌ها از اعتبار علمی لازم برخوردار است و نظرهای کارگران و مصدومان در تکمیل برگه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی وظایف شغلی بر روی قطع با اره موتوری و اجزای مربوط به آن انجام شد (Bentley et al., 2005). آنالیز تخصصی توصیفی برای گزارش‌های مربوط به حوادث برای یک دوره ۲۰ ساله انجام شده و داده‌های

مربوط به حوادث اصلی و فرعی طبقه‌بندی شد. داده‌های جمع‌آوری شده در هر مورد شامل زمان دوری از کار، زمان وقوع حادثه، تجربه کاری، عضو آسیب‌دیده و فعالیت انجام شده در هنگام بروز حادثه بود. برای آنالیز داده‌ها از SPSS 16 استفاده شد. مقایسه توزیع فراوانی حوادث در سال‌های مختلف با توزیع پیش‌بینی شده با استفاده از آزمون مربع کای انجام شد.

نتایج

شکل ۱ مؤلفه‌های کاری برای انجام قطع در جنگل‌های غرب استان گیلان را نشان می‌دهد. هرچند صحبت در مورد تمام اجزای مؤلفه قطع و خطرهای احتمالی آن در این گفتار ممکن نیست ولی برخی نکات کلیدی در زیر آمده است. بیشتر وظایف کاری یک اره‌موتورچی مربوط به ارزیابی محیط اطراف و شرایط درخت نشانه‌گذاری شده برای قطع و احتمال خطری بر می‌شود که درخت و توده جنگل برای آن ایجاد می‌کند. طراحی نحوه قطع درخت بستگی زیادی به کیفیت این ارزیابی و برآورد احتمال خطر دارد. هنگامی که مقدار برآورد خطر توسط اره‌موتورچی کاهش می‌یابد پتانسیل صدمه به اره‌موتورچی افزایش می‌یابد. کاهش ایمنی که منتج به افزایش خطر صدمه دیدن شود ممکن است در هر یک از مراحل مختلف کار قطع بروز نماید.

بررسی زمانی حوادث کار مؤلفه قطع

در مجموع ۱۹۴ حادثه منجر به بروز آسیب در دوره زمانی مورد بررسی گزارش شده است که این حوادث به دو طبقه اصلی و فرعی تقسیم‌بندی شده‌اند. حوادث اصلی حوادثی هستند که در اثر بروز آن‌ها کارگر حداقل یک روز از کار دور می‌ماند، ولی حوادث فرعی به‌صورت سرپایی در محل بروز مداوم می‌گردند و موجب دوری کارگر از محل کار نمی‌شوند (Bentley

است و بین فراوانی حوادث در سال‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p < 0.001$, $df=19$ و $X^2=129.71$). ۱۹۴ حادثه روی داده در طول ۲۰ سال مورد بررسی سبب دوری ۲۵۵۵ روزه کارگران از کار شدند که به‌طور متوسط هر حادثه ۱۳ روز دوری از کار را به دنبال داشت.

(*et al.*, 2005). بررسی وضعیت حوادث اصلی و فرعی در دوره مورد بررسی ۲۰ ساله در جدول ۱ آمده است. مؤلفه قطع ۲۴ درصد کل حوادث کار در منطقه مورد بررسی را به خود اختصاص داده است. مقایسه فراوانی حوادث قطع در سال‌های مورد پژوهش نشان داد بیشترین تعداد حوادث در سال ۱۳۷۴-۱۳۷۳ روی داده



شکل ۱- تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی شغلی قطع با اره موتوری

Figure 1. Occupational hierarchy Analysis of felling operation with chainsaw

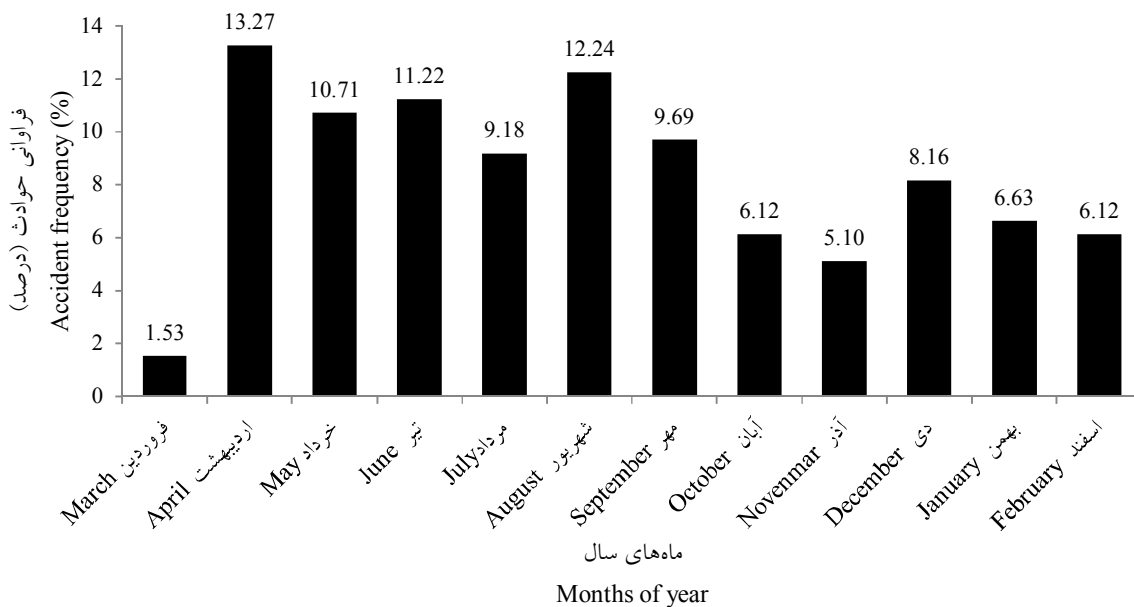
جدول ۱- درصد حوادث اصلی و فرعی در طول دوره تحقیق

Table 1. Major and minor accidents percent during of the study

درصد حوادث فرعی Percent of minor accidents	درصد حوادث اصلی Percent of major accidents	کل حوادث Total accidents	تعداد حوادث فرعی Number of minor accidents	تعداد حوادث اصلی Number of major accidents	سال Year
12.5	87.5	8	1	7	1987-1988
0	100	10	0	10	1988-1989
5.6	94.4	18	1	17	1989-1990
18.75	81.25	16	3	13	1990-1991
23.08	76.92	13	3	10	1991-1992
10	90	20	2	18	1992-1993
8.58	91.42	35	3	32	1993-1994
21.43	78.57	14	3	11	1994-1995
40	60	10	4	6	1995-1996
12.5	87.5	8	1	7	1996-1997
0	100	7	0	7	1997-1998
0	100	4	0	4	1998-1999
0	100	3	0	3	1999-2000
0	100	8	0	8	2000-2001
0	100	1	0	1	2001-2002
0	100	3	0	3	2002-2003
20	80	5	1	4	2003-2004
37.5	62.5	8	3	5	2004-2005
100	0	1	1	0	2005-2006
100	0	2	2	0	2006-2007
14	86	194	28	166	کل Total

گرم سال اتفاق افتاده است، به طوری که در فاصله بین ماه‌های اردیبهشت تا شهریور ۵۶ درصد حوادث روی داده‌اند.

شکل ۲ پراکنش حوادث کار با اره موتوری در ماه‌های مختلف در یک دوره ۲۰ ساله (۱۳۸۷-۱۳۶۷) را نشان می‌دهد که در آن بیشترین حوادث در فصول

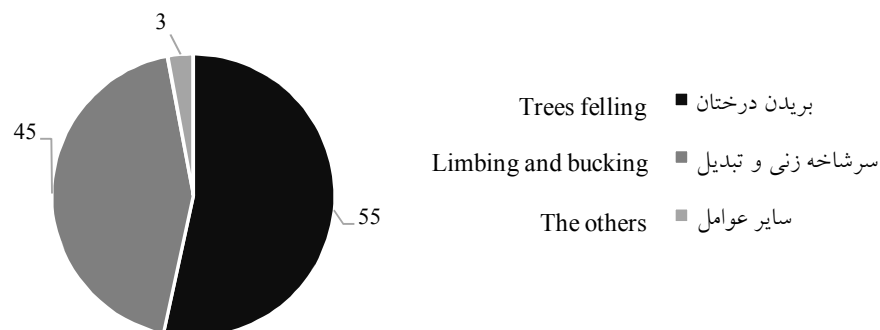


شکل ۲- پراکنش حوادث کار با اره موتوری در ماه‌های مختلف در یک دوره ۲۰ ساله (۱۳۸۷-۱۳۶۷)

Figure 2. Distribution of chainsaw accidents in different months of the period 20 years (1988-2008)

درصد باقیمانده هم متعلق به آسیب‌هایی است که در هنگام حرکت از بین درختان موجب بروز حوادثی مانند سرخوردن، افتادن و پیچ خوردن میچ پای کارگران شد. شکل ۳ میزان حوادث کار به تفکیک اجزای مؤلفه قطع را نشان می‌دهد.

بررسی زمانی ساعت‌های بروز حوادث نشان داد که بیشتر حوادث در ساعت‌های انتهایی صبح (۱۱-۱۰ صبح) روی داده‌اند. بررسی حوادث نشان داد که بریدن درختان با ۵۵ درصد حوادث بالاترین اندازه حوادث را به خود اختصاص می‌دهد، درحالی‌که عملیات سرشاخه زنی و تبدیل ۴۲ درصد حوادث را شامل می‌گردند، سه



شکل ۳- درصد علت بروز حادثه در منطقه مورد بررسی

Figure 3. The cause of accident percentage in the study area

تجربه کارگران آسیب‌دیده

مورد تعداد کارگران در سال‌های بروز حادثه به تفکیک سن وجود ندارد نمی‌توان به‌روشنی از روی تعداد حوادث کار در مورد تجربه کارگران قطع اظهار نظر کرد، ولی جدول ۲ نشان می‌دهد که با افزایش سن و تجربه کارگران فراوانی حوادث هم افزایش می‌یابد.

پراکنش حوادث مربوط به قطع و تعداد روزهای از دست رفته با توجه به تجربه کارگران آسیب‌دیده در جدول ۲ آمده است. بیشترین میانگین روزهای دوری از کار مربوط به کارگرانی است که در سال‌های اولیه کار خود قرار دارند. از آنجایی‌که اطلاعات دقیقی در

جدول ۲- آسیب‌های وارده به کارگران بر اساس تجربه آن‌ها

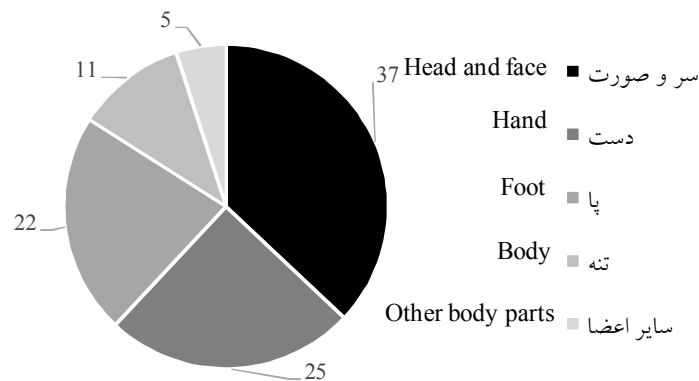
Table 2. Forest workers injuries based on their experience

انحراف از معیار	میانگین	روزهای دور از کار		حوادث		تجربه کارگران آسیب‌دیده
		کار	درصد	فرعی	اصلی	
Standard deviation	Mean	days away from work	Percent	Minor accidents	percent	Major accidents
3.61	20	60	0	0	1.80	3
11.59	13.90	278	6.90	2	10.78	18
9.84	13.26	716	27.59	8	27.54	46
9.81	13.23	1297	48.28	14	50.30	84
11.04	9.71	204	17.24	5	9.58	16
9.18	14.02	2555	100	29	100	167

اعضای بدن آسیب دیده

۳۷ درصد آسیب‌ها بوده و به‌طور متوسط سبب دوری ۹ روزه کارگران از کار شد، آسیب وارده به سر و صورت کارگران بود. دست‌ها هم در حدود ۲۵ درصد صدمه‌ها را شامل شد و متوسط دوری از کار ۲۱ روز را دارا بودند. پاها از دیگر اعضای بدن بودند که با آسیب ۲۲ درصدی، متوسط دوری از کار ۱۸ روزه را به خود اختصاص دادند (شکل ۴).

در مرحله آخر آن دسته از اعضای بدن کارگر که به‌طور کلی در حوادث ناشی از عملیات قطع آسیب می‌بینند مورد بررسی قرار گرفته است. عمده تلاش در ارتباط با صدمه وارده به بدن کارگر به تفکیک اعضای بدن و تعداد روزهای دور از کار هر عضو به‌منظور اهمیت لباس کار و وسایل حفاظت ایمنی کارگران است. قسمت زیادی از صدمه‌های وارده که در حدود



شکل ۴- پراکنش آسیب به اعضای بدن ناشی از حوادث کار قطع درختان

Figure 4. Distribution of damages percent to the body organs caused by tree felling accidents

وسایل ایمنی مورد استفاده

لازم را به همراه نداشته‌اند و در ۴۷ درصد حوادث، کارگر آسیب‌دیده از کفش و کلاه ایمنی استفاده کرده است (شکل ۵).

بررسی وسایل ایمنی مورد استفاده توسط کارگران آسیب‌دیده در هنگام بروز حادثه نشان می‌دهد که در ۷/۱ درصد حوادث کارگران هیچ‌کدام از وسایل ایمنی



شکل ۵- درصد وسایل ایمنی مورد استفاده کارگران در هنگام حادثه در منطقه مورد بررسی

Figure 5. Percent of safety tools used by workers during accident in the study area

بحث

باتجربه‌تر باشد، آن‌طوری که Bently و همکاران (2001) در بررسی خود بدان پرداخته‌اند ولی فقدان برخی اطلاعات چنین نتیجه‌گیری را برای منطقه مورد بررسی ممکن نمی‌سازد. آنچه از داده‌های موجود می‌توان دریافت تعداد روزهای بیشتر دور از کاری است که کارگران کم‌تجربه و جوان در مقایسه با کارگران باتجربه در هنگام بروز حوادث مشابه داشته‌اند. روند آموزش عملیات قطع و تبدیل در جنگل‌های منطقه مورد بررسی شاگرد-استادی بوده و در این روش نمی‌توان توقع داشت تا اطلاعات جدیدی از طریق اره‌موتورچی-ها به کمک اره‌موتورچی‌ها منتقل شود. در این بین تجربه به‌جای نشان دادن نقش خود در فراوانی حادثه بیشتر به‌صورت شدت حادثه خود را نشان می‌دهد و در کارگران باتجربه، تعداد روزهای دور از کار کاهش می‌یابد. Ashby و همکاران (2002) در پژوهش خود در جنگل‌های نیوزلند عامل تجربه را در کاهش فراوانی حوادث مؤثر دانسته‌اند، امری که در مورد کارگران جنگل در ایران تأثیرگذار نیست. کاهش برداشت چوب در این جنگل‌ها همزمان با کاهش کارکنان بوده و در بدو امر، بعد از بازنشستگی کارکنان بخش ایمنی افراد متخصص جایگزین نشده و بخش ایمنی منطقه مورد بررسی دارای کارکنان کافی برای این کار نیست. هرچند اطلاعات دقیقی در مورد تدوین و اجرای برنامه‌های ایمنی در سال‌های مختلف در منطقه مورد بررسی وجود ندارد ولی نقش کمبود برنامه‌های ایمنی در افزایش بروز حوادث را نمی‌توان نادیده گرفت.

نگاهی به وضعیت وسایل ایمنی در هنگام بروز حادثه هم نشان می‌دهد که کارگران گروه قطع و تبدیل که یکی از پرخطرترین عملیات بهره‌برداری جنگل را انجام می‌دهند در برخی موارد حتی از کم‌ترین وسایل ایمنی مانند کلاه ایمنی و گوشی استفاده کرده‌اند. وسایل ایمنی به‌طورکلی توسط شرکت‌های بهره‌برداری در

بررسی ایمنی کار قطع و تبدیل در این بررسی اهمیت ارزیابی کیفی آسیب‌ها در تصمیم‌گیری‌های مربوط به قطع درختان را نمایان ساخت. ارزیابی شرایط محیطی و توده جنگلی، تصمیم‌گیری‌های مربوط به قطع درختان، ترتیب انجام برش‌های قطع، تعیین جهت افتادن هم از عوامل مهمی هستند که باید در یک قطع ایمن مورد نظر قرار گیرند. نتایج پژوهش نشان داد که بیشترین تعداد حوادث در فاصله زمانی سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۷۳ روی داده است که علت اصلی آن می‌تواند مقدار بالای تولید چوب در این سال در مقایسه با دیگر سال‌های مورد بررسی باشد. (Tsioras (2014) در پژوهش خود در اتریش به نقش مقدار تولید در افزایش تعداد حوادث کار در جنگل اشاره کرده است. پراکنش حوادث کار با اره موتوری در ماه‌های مختلف نشان داد که اردیبهشت‌ماه پرحادثه‌ترین ماه سال است که علت این امر می‌تواند ناشی از انجام برخی فعالیت‌های به-جامانده از قطع سالیانه در این ماه، شروع عملیات تبدیل درختان و همچنین عملیات تجدید حجم و برخی قطع-های مربوط به پروژه‌های راه‌سازی دانست که سبب افزایش حوادث کاری در این ماه در مقایسه با دیگر ماه‌های سال شده است. کارگران کم‌تجربه بیشترین تعداد روزهای دوری از کار را پس از بروز حادثه به خود اختصاص داده بودند، هرچند با افزایش تجربه کارگران فراوانی حوادث کاهش نمی‌یابد ولی فقدان داده‌های مربوط به تعداد کارگران در هر کلاسه سنی ما را در تجزیه و تحلیل دقیق‌تر این روند دچار مشکل می‌سازد. بررسی میانگین روزهای دوری از کار تا حدودی این مشکل را برطرف کرده و با این روش می‌توان تا حدودی با دقت بیشتر به مقایسه پرداخت (جدول ۲). کم‌تجربه بودن کارگران جوان می‌تواند علتی برای افزایش فراوانی حوادث در مقایسه با کارگران

اختیار کارگران قرار می‌گیرد ولی دلایلی مانند عدم گذراندن دوره‌های آموزشی لازم برای آگاهی از نقش وسایل ایمنی در سلامت و ایمنی کارگران و کاهش آسیب‌ها، کیفیت نامناسب وسایل، سهل‌انگاری در استفاده از آن‌ها موجب می‌شود تا کارگران یا قید استفاده از این وسایل را بزنند و یا اینکه تنها از برخی از آن‌ها استفاده نمایند (شکل ۴). به‌هرحال ماده ۹۱ بخش حفاظت فنی و بهداشت قانون کار بیان می‌دارد که کارفرمایان و مسئولان کلیه واحدهای کارگری بر اساس مصوبات شورای عالی حفاظت فنی برای تأمین حفاظت و سلامت و بهداشت کارگران در محیط کار لازم است تا وسایل و امکانات لازم را تهیه و در اختیار آنان قرار داده و چگونگی کاربرد وسایل فوق‌الذکر را به آنان بیاموزند و در خصوص رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی فردی و اجرای دستورالعمل‌های مربوطه کارگاه مسئول می‌باشند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اقدام‌های پیشگیری‌کننده در بخش قطع و تبدیل درختان باید متکی به تهیه دستورالعمل‌هایی باشد که بتواند فضای خالی بین آموزش‌های قبل از شروع کار و انجام کار با حداکثر ظرفیت و سرعت را ممکن سازد. در این بخش از جنگلداری که احتمال بروز خطر در آن بسیار بالا است به غیر از کیفیت کارگران قطع، ارزیابی خطرهای مواردی مانند توانایی بدنی کارگر برای انجام کار، کیفیت آموزش‌های در حین کار و مهارت کسب شده توسط کارگران، رفتار ناظران و پیمانکاران و اندازه تولید ساعتی مورد انتظار برای گروه‌های کاری کم‌تجربه هم در این بین تأثیرگذار می‌باشند. بیشتر حوادث مربوط به قطع و تبدیل درختان در فصول گرم سال اتفاق افتاد. ساعت‌های طولانی کار، حجم برداشت زیاد روزانه و پتانسیل بروز تشنگی و خستگی در ماه‌های گرم سال می‌تواند بیشترین علت را در این میان دارا باشد (Bates *et al.*, 2001). هر چند در منطقه مورد بررسی عمده قطع درختان در فصل سرد سال روی می‌دهد ولی انجام عملیات تبدیل در فصل گرم به همراه قطع درختان در مسیر جاده به‌وضوح اثر آن‌ها را در این ارتباط نشان می‌دهد. ساعت‌های انتهایی صبح هم پرحادثه‌ترین زمان بود که این امر مطابق با نتایج پژوهش‌های دیگری مانند (Peterson (1996)، (Parker و Bates (2001) و همکاران (2001) است که به‌طورکلی خستگی و کاهش آب بدن را عامل آن دانسته‌اند. زمانی که کارگر در ساعت‌های اولیه صبح خانه را بدون همراه داشتن ذخیره غذایی و آب مناسب ترک و تا موقع صرف ناهار کار می‌کند احتمال بروز خستگی و کاهش آب بدن وجود داشته و احتمال بروز خطر به همان نسبت افزایش می‌یابد. این امر در مورد کلیه حوادث کار در جنگل هم مصداق پیدا می‌کند (Evanson *et al.*, 2001; Nourozi, 2010; Nikooy *et al.*, 2012). بیشتر آسیب‌ها به سر و صورت کارگران وارد شد که نشان‌دهنده آن است که عمده مکانیسم آسیب در عملیات قطع در اثر افتادن اجزای تاج و شاخ برگی است که در هنگام انداختن درختان بر روی کارگر می‌ریزد (Bently *et al.*, 2001). این قسمت از بدن کارگران دارای کمترین ابزار حفاظتی بوده و باید تلاش کرد که ابزار حفاظتی مناسبی برای آن به کار برد. دست‌های کارگران هم از دیگری اعضای بدن می‌باشند که بیشتر در معرض آسیب قرار گرفت که به‌طورکلی ناشی از عدم پوشش مناسب این قسمت از بدن توسط وسایل حفاظتی برای کارگران است. پاهای کارگران هم در هنگام قطع و تبدیل در معرض آسیب قرار دارند. گذر از مسیرهای پر پیچ و خم و مناطق شیب‌دار، حرکت بین درختان مقطوعه، حرکت در شرایط خیس، لیز و گاهی عبور از برف در کنار نزدیک بودن آره-موتوری به پاهای کارگران در هنگام عملیات بینه‌بری و سرشاخه زنی همه مواردی هستند که سبب آسیب به این قسمت از بدن کارگران می‌شوند. آنالیز شغل نشان

References

- Ashby, E.J., T.A. Bentley & R.J. Parker, 2002. Felling Injuries, an exploratory analysis of logging tasks and safety, *COHFE report*, 3(3):1174-1234.
- Bates, G., R. Parker, L. Ashby & T. Bentley, 2001. Fluid intake and hydration status of forest workers—a preliminary investigation, *International Journal of Forest Engineering*, 12(2):27-32.
- Bentley, R., J. Parker & L. Ashby, 2005. Understanding felling safety in the New Zealand forest industry, *Applied Ergonomics*, 36(2):165-175.
- Bentley, T.A. & R. Parker, 2001. Injuries to loggers during skid work: an exploratory analysis of New Zealand forest industry injury data, *Journal of occupational health and safety Australia and New Zealand*, 17(4): 391-404.
- Conway, S., 1982. Logging Practices, Miller Freeman Publication United State, 416 p.
- Evanson, T., R. Parker, L. Ashby & T. Bentley, 2001. Analysis of lost time injuries- 2000. Logging (accident reporting scheme statistics), *COHFE report*, 2(6).
- Foley, G., 1994. Forestry logging and log sawmilling industries: occupational health and safety performance overview, Australia 1991-92, *Journal of Occupational Health and safety Australia and New Zealand*, 10(5):467-474.
- Kirk, P. & R. Parker, 1994. The effect of spiked boots on logger safety, productivity and workload, *Applied ergonomics*, 25(2):106-110.
- Kirk, P. & T. Paterson, 1996. Increased safety and performance through smart food, *LIRO report*, 21(26).
- Myers, R. & D.E., Fosbroke, 1994. Logging fatalities in the United States by region, cause of death and other factors, 1980 through 1988, *Journal of Safety Research*, 25(2):97-105.
- Nikooy, M., R. Naghdi & Z. Nourozi, 2010. The examination of effective factors in incidence of chainsaw accident in west forests of Guilan. In: Third National Conference on Safety Engineering and HSE Management, University of Sharif, Tehran, Iran. pp.1-13. (In Persian)
- Nikooy, M., R. Naghdi & Z. Nourozi, 2012. Analysis of forest logging work accident. Case study, West forest of Guilan province, *Iranian Journal of Forest and Products*, 64(4):475-486. (In Persian)
- داد که کارگران قطع و تبدیل دامنه وسیعی از وظایف را انجام می‌دهند که هرکدام خطرهای خاص خود را دارند می‌باشند و حتی حرکت بین درختان و گرده‌بینه‌ها هم می‌تواند برای آن‌ها خطر آفرین است. کار کردن در شرایط غیرقابل کنترل، با شرایط آب و هوایی متنوع و بیرون از فضای سرپوشیده (Bentley and Parker,) (2001; Bentley et al., 2001) و شرایط فاقد کنترل (شرایط نامساعد دیگری مانند زیراشکوب، گرده‌بینه-های پراکنده در سطح منطقه قطع، شیب و سر و لیز بودن عرصه) بسیار سخت است. البته برای مقابله با شرایط نامساعد زمین از نظر راه رفتن با ساخت چکمه-های ایمنی با کف میخی شکل (Krik and Parker,) (1994) تسهیلاتی به وجود آمده است ولی هم‌اکنون از این کفش‌های ایمنی در جنگل‌های منطقه استفاده نمی‌شود.
- Nourozi, Z., 2010. Evaluation of incident work accident rate in wood production process in West forest of Guilan province. M.Sc. thesis. Natural resources faculty. Guilan University. Guilan, Iran, 76 p. (In Persian)
- Parker, R. & T. Bentley, 2000. Skid work injuries 1995-1999, *COHFE report*, 1(4).
- Charlton, S. G., & T.G. O'Brien, 2001. Handbook of human factors testing and evaluation: CRC Press, 527 p.
- Peters, P.A., 1991. Chainsaw Felling Fatal Accidents, *American Society of Agricultural Engineers*, 34(6):2600-2608.
- Siyadati, M., 1997. Proper methods of tree cutting. Harvesting and trade office of forests organization of Iran, Technical paper, 85 p. (In Persian)
- Tsioras, P.A., C. Rottensteiner & K. Stampfer, 2014. Wood harvesting accidents in the Austrian State Forest Enterprise 2000-2009, *Safety science*, 62, 400-408.

Survey of felling and bucking operation's safety in Shafaroud watershed

M. Nikooy^{1*}, Z. Nourozi² and R. Naghdi³

1- Assistant Professor, Forestry department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, I.R. Iran.

2- M.Sc. of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, I.R. Iran.

3- Associate Professor, Forestry department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, I.R. Iran.

Received: 08.06.2015

Accepted: 23.12.2015

Abstract

Working in the forest always has been associated with accidents for employees and felling and bucking as logging components have a special role. In this study, felling and bucking accidents in a period of 20 years (1988-2008) in the forests under the management of the Shafaroud company has been analyzed. This information extracted from accident reporting scheme of safety office of this company. Components of felling cycle identified and the risks of physical factors and the worker error and their consequences were determined. Solutions needed to reduce the incidence of injury were suggested. The most common cause of injury was tree felling. The highest number of accidents occurred among 1993-1994. Most injuries were to the head and face area and more frequent among employees with 10-20 years' work experience. Accidents were more likely to occur in late morning. The analysis of 194 reported felling and bucking injuries cases allowed identification of high-risk task elements and temporal and logger population injury patterns. Findings from the two analysis were produced a better understanding of key risk areas. The potential for injury between fellers was noteworthy, because felling safety was dependent upon appropriate assessment of hazards and good judgment in respect of decisions regarding the felling and bucking of trees. Safety analysis of felling and bucking and their related accident showed which components of the felling and bucking are more vulnerable and lack of safety could have a lot of potential risks also.

Keywords: Work safety program, Forest work accident, Felling and bucking of tree.

* Corresponding author:

Email: Nikooy@Guilan.ac.ir