

ارائه راهکارهای مدیریتی مقابله با آتش‌سوزی با استفاده از سامانه پشتیبانی تصمیم‌گیری در جنگل‌های زاگرس شمالی (مطالعه موردی جنگل‌های حوزه شهرستان مریوان)

مژده میرکی^۱، مسلم اکبری‌نیا^{۲*}، هدایت غضنفری^۳، ستار عزتی^۴ و ارکان حیدری^۵

۱- کارشناس ارشد، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

۲- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور. پست الکترونیک: akbarim@modares.ac.ir

۳- استادیار، مرکز پژوهش و توسعه جنگلداری زاگرس شمالی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج

۴- دانشجوی دکتری، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

۵- کارشناس ارشد، گروه جنگلداری، اداره منابع طبیعی شهرستان مریوان

تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۱۳

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۱۳

چکیده

یکی از مهمترین عوامل تهدیدکننده جنگل‌های زاگرس، آتش‌سوزی‌های عمدی و غیرعمدی است که در چند سال اخیر منجر به تخریب بخش وسیعی از این جنگل‌ها شده است. مطالعه و ارائه تدابیر مدیریتی می‌تواند نقش کنترل‌کننده‌ای را برای مقابله با این بحران ایفا کند. بدین منظور مطالعه حاضر به منظور شناسایی و ارزیابی مهمترین فاکتورهای تأثیرگذار بر روش‌های مهار آتش‌سوزی در جنگل‌های مریوان با روش تجزیه و تحلیل سوات (SWOT) طراحی شد. با توجه به متفاوت بودن راهبردهای مدیریتی در مهار آتش‌سوزی، این راهکارها به دو دسته مدیریت بحران و مدیریت خطر تفکیک شدند. شناسایی و تعیین معیارهای مؤثر با استفاده از روش پرسشنامه باز و شناسایی ذینفعان دخیل در این امر با استفاده از تحلیل دست‌اندرکاران انجام شد و در نهایت ارزش معیارهای مؤثر بر این فرایند از طریق فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) کمی گردید. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که معیار اشتغال‌زایی و درآمد با وزن نهایی ۰/۱۰۶ و دسترسی به هنگام با وزن نهایی ۰/۰۶۹ و کارایی با وزن نهایی ۰/۰۶۸ به‌عنوان مهمترین عوامل تأثیرگذار بر راهکارهای مدیریت بحران و معیار جلوگیری از گسترش آتش در جنگل با وزن نهایی ۰/۱۲۳، سرعت عمل با وزن نهایی ۰/۱۲۰ و امکان ایجاد اشتغال با وزن نهایی ۰/۱۱۸ به‌عنوان مهمترین راهکارهای مدیریت خطر در منطقه تشخیص داده شد. در این راستا بازسازی و بهبود روحیه جوامع محلی نسبت به محیط پیرامون خود، فرهنگ‌سازی در بین روستاییان، زمینه‌سازی ایجاد عزم ملی در حفاظت از منابع ملی و دوری از مدیریت فقط دولتی در مدیریت و کنترل بهتر و علمی‌تر آتش‌سوزی در جنگل در این مناطق پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل سوات، تحلیل سلسله مراتبی، مهار آتش، مدیریت خطر، مدیریت بحران، پرسشنامه

مقدمه

بحران موقعیتی است که افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها با آن مواجه شده و با استفاده از رویه‌های مورد عمل معمول قادر به مقابله با آن نیستند (Booth, 1993). مراحل جلوگیری از بحران شامل پیش‌بینی و پیشگیری از وقوع بحران است و هزینه‌های پیشگیری از وقوع هر نوع حادثه مقرون به صرفه‌تر از مبارزه با آن می‌باشد. پیشگیری از

وقوع آتش‌سوزی در جنگل نیز از مصادیق بحران‌های طبیعی است و مقابله با آن مدیریت بحران (Crisis management) خوانده می‌شود (Hosseinali, 2007). به همین دلیل است که شناسایی مهمترین عوامل بروز بحران آتش‌سوزی در جنگل از اهمیت بالایی برخوردار است (Gorte & Bracmort, 2012). به‌طورکلی در مدیریت بحران آتش‌سوزی در جنگل دو اصطلاح مطرح می‌باشد؛

آن ناشی از خشک‌سالی‌های متعدد است که در این مناطق بروز کرده است. میزان خسارت وارده توسط آن بر حسب شرایط اقلیمی، بهره‌برداری افراد محلی به منظور تأمین سوخت و تعلیف دام، آفات برگ‌خوار و چوب‌خوار متفاوت می‌باشد (Nazari, 2009). شایان ذکر است که عمده تأثیر آتش بر روی تنوع زیستی، سلامت و اقتصاد جامعه می‌باشد (Van wagner, 1970). مؤثرترین راه برای کاهش خسارت به جنگل‌ها، تشخیص به‌هنگام آتش‌سوزی (Gorte & Bracmort, 2012) و پیش‌بینی اقدامات لازم برای مقابله با آن می‌باشد (Alonso-Betanzos et al., 2003 و Bernabeu et al., 2004). در مواجهه با آتش-سوزی جنگل آنچه که از اهمیت زیادی برخوردار است فراهم بودن تجهیزات و زیرساخت‌های مهار آتش است (Clément, 2001). همچنین (Vakalis et al., 2004) به‌منظور طراحی یک ابزار شبیه‌ساز آتش‌سوزی در جنگل دریافتند که عواملی مانند ویژگی‌های زمین، نوع پوشش و تراکم شرایط هواشناسی مهمترین عامل در گسترش آتش بوده است. علاوه براین، (Huyen & Tuan, 2008) به‌منظور ناحیه‌بندی آتش‌سوزی با استفاده از روش ترکیبی تجزیه و تحلیل مکانی و ارزیابی چندمعیاره در شمال‌غربی ویتنام نشان دادند که بالا بودن دما در فصل خشک مهمترین عامل ایجاد آتش‌سوزی در منطقه بوده است. به علاوه، (Rivera et al., 2010) در تحقیق خود در جنگل-های خزان‌کننده جنوب هند با الگوریتم تصمیم‌سازی (Decision-making algorithm) و بررسی داده‌های اقتصادی- اجتماعی با رویکرد تصمیم‌گیری مشارکتی چندمعیاره (Multi criteria participatory decision-making) برای آتش‌سوزی نشان دادند که اطلاع‌رسانی و آموزش مردم، انتشار نقشه‌های خطر و توصیه‌های منطقه-ای به مقامات در توجه به مدیریت بحران و آماده‌سازی برنامه‌های احتمالی، نقش مؤثری در مدیریت بحران داشته است. این پژوهشگر (Arianoutsou et al., 2011) در پارک ملی Cape Sounion یونان، رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره را برای تحلیل شاخص‌های زیستی (پوشش چوبی و پوشش کف) و زمینی (تاریخچه وقوع آتش، سنگ مادری و گرادیان شیب) به‌منظور رتبه‌بندی اجزای

مدیریت بحران، شامل فرایند پیش‌بینی و پیشگیری از وقوع بحران، برخورد، مداخله و سالم‌سازی بعد از وقوع بحران است. به عبارتی دیگر، مدیریت بحران علمی است کاربردی که به وسیله مشاهده سیستماتیک بحران و تجزیه و تحلیل آن در جستجوی یافتن ابزاری است که بتوان از بروز بحران پیشگیری نمود، مانند نقش بومیان محلی، همکاری با شوراهای محلی روستاها و استفاده از گروه-های پیمانکاری، که به منظور جلوگیری از بحران آتش-سوزی در جنگل مطرح می‌باشد. اصطلاح دیگر مدیریت خطر است، که در اینجا مدیر به دنبال شناسایی موارد مدیریتی است که به هنگام بروز بحران روی می‌دهد تا بتواند اثر آن را تقلیل دهد، مانند بررسی نقش آتش‌بر در منطقه و یا مهار آتش در منطقه که به‌عنوان راهکارهای مدیریت خطر در بحث آتش‌سوزی جنگل مطرح می‌باشند (Taleai, 2009; Rivera et al., 2010; Barlow et al., 2012).

جنگل‌های زاگرس به دلیل موقعیت مکانی خاص خود و نزدیکی به کشور عراق، ساختار معیشتی ساکنان این جنگل و وابستگی شدید آنها به این منابع، به خصوص در نواحی روستایی آن، عوامل تخریب زیادی از جمله وقوع آتش‌سوزی طبیعی (کمتر از ۱۵٪) و غیرطبیعی (حدود ۸۵-۹۰٪)، توسعه اراضی کشاورزی، تعلیف دام، تأمین سوخت، بهره‌برداری محصولات فرعی و آفات متوجه آن می‌باشد (Fattahi et al., 2000). در دهه‌های اخیر تعداد و شدت آتش‌سوزی رو به افزایش بوده، به نحوی که طبق گزارش‌های منتشر شده از طرف سازمان خواروبار جهانی سالانه حدود ۱۶/۸ هکتار از جنگل‌های دنیا در معرض آتش‌سوزی قرار دارد، که این نتایج برای جنگل‌های ایران خوشبختانه حدود ۰/۰۶ می‌باشد. بررسی داده‌های مربوط به وقوع آتش‌سوزی در سطح جنگل‌های شهرستان مریوان نشان می‌دهد که بیشترین سطح آتش‌سوزی در ۶ سال اخیر مربوط به سال ۱۳۸۶ (۱۱۹۶ هکتار) و بیشترین تعداد آن در سال ۱۳۸۹ (۱۵۱ فقره) بوده است و حداقل شدت و سطح آتش‌سوزی در سال ۱۳۹۰ مشاهده گردید (۹۲ هکتار و ۳۵ فقره). آتش به‌عنوان مهمترین عامل تخریب در این جنگل‌ها محسوب می‌شود که سهم عمده

اطفاء آتش بکار می‌رود، روشهای سنتی است که بومیان محلی فقط براساس تجربه بدست آورده‌اند. بنابراین مطالعه حاضر به‌عنوان اولین تحقیق علمی در این زمینه به شناسایی این روش‌ها و راهکارهای مدیریتی در مبارزه با بحران آتش‌سوزی در جنگل می‌پردازد. در واقع انتخاب مناسب‌ترین روش مهار حریق در منطقه، با توجه به وضعیت اقتصادی - اجتماعی مردم بوده و وابستگی دوطرفه درآمد، سطح معیشت مردم و طبیعت در این مناطق (Ebrahimi rostaghi, 2003)، جایگاه راهبردی و دشوار بودن منطقه پیچیده بوده و نیازمند استفاده از ابزار علمی جامع و تجارب افراد متخصص می‌باشد، تا بتوان با رجوع به خرد جمعی، تصمیم مناسبی را در این زمینه اتخاذ نمود. بنابراین هدف از انجام پژوهش حاضر، شناسایی و ارزیابی مهمترین فاکتورهای تأثیرگذار برای مقابله با آتش‌سوزی در جنگل از داخل سازمان (قوت‌ها و ضعف‌ها) و یا خارج آن (فرصت‌ها و تهدیدها)، به‌عنوان اولین تحقیق علمی در کشور با استفاده از روش ترکیبی تصمیم‌گیری چندمعیاره (Strength, Weakness, Opportunity, Treat-Analytical Hierarchy Process (SWAT-AHP)) به‌منظور ارائه راهکار علمی در این زمینه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

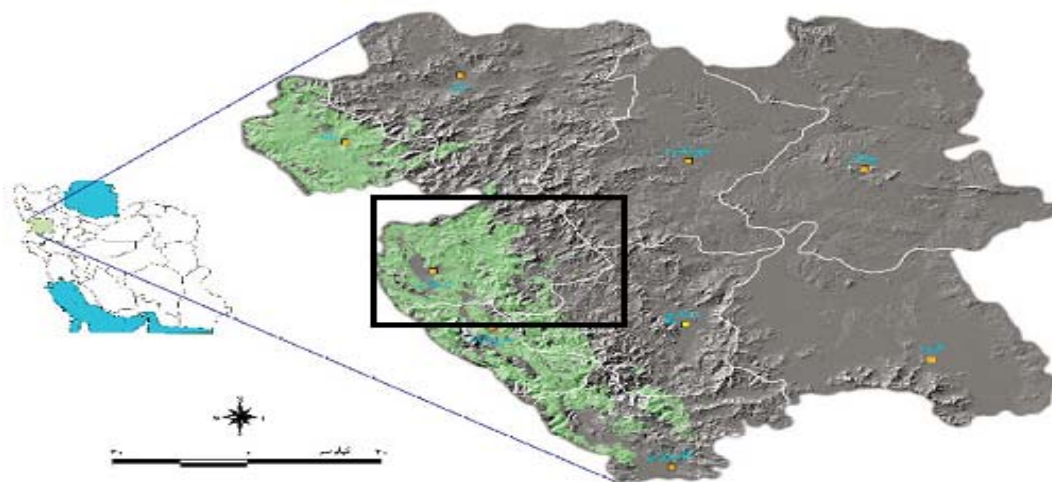
مشخصات منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش جنگل‌های شهرستان مریوان در استان کردستان، در محدوده جغرافیای $35^{\circ}32'9''$ تا $40^{\circ}00'$ و 35° عرض شمالی و $46^{\circ}21'11''$ تا $46^{\circ}18'5''$ طول شرقی واقع شده است. جایی که آتش‌سوزی‌های مکرر در چند سال اخیر در آنجا اتفاق افتاده است. وضعیت آب و هوایی منطقه عمدتاً متأثر از جبهه هوای مدیترانه‌ای بوده و قسمت عمده بارش منطقه در اواخر زمستان و اوایل بهار و کمترین آن در فصل تابستان است. متوسط بارندگی منطقه بر اساس آمار ایستگاه باران‌سنجی گاران - سرچشمه، $756/7$ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه $14/3$ درجه سانتی‌گراد است. حداقل و حداکثر درجه حرارت سالیانه به ترتیب $16-$ در دی‌ماه و

چشم‌انداز مورد استفاده قرار دادند، و در نهایت با تلفیق هریک از قضاوت‌ها، نقشه شاخص خطر در تشخیص نقاط پرخطر آتش‌سوزی را ارائه دادند. آقای Mohammadi (2010) *et al* با بکارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) اقدام به شناسایی عوامل مؤثر در بروز و انتشار آتش‌سوزی نمودند و نشان دادند که نقشه بدست آمده تطبیق زیادی با مکان‌های واقعی آتش‌سوزی داشته است. در زمینه تأثیر آتش‌سوزی بر اکوسیستم جنگل در جنگل‌های حوزه زاگرس شمالی، مطالعات اندکی از سوی (Hematboland *et al.*, 2009 و Pourreza *et al.*, 2009) انجام شده است، اما بررسی جنبه‌های اقتصادی - اجتماعی و ارائه راهکارهای مدیریتی مقابله با این پدیده کمتر مورد توجه محققان بخش منابع طبیعی بوده است. در این میان مردم محلی به‌عنوان جزء لاینفک سیستم جنگل و اکوسیستم مربوط به آن بوده و به‌عنوان یک رکن اساسی در مدیریت این جنگل‌ها محسوب می‌شود. عدم توجه به این مهم، دستیابی به اهداف طرح را ناممکن ساخته و باعث ایجاد دید منفی‌تر نسبت به جنگل، منابع طبیعی و در نهایت ناکامی در طرح‌های مدیریت مشارکتی می‌گردد (Ghazanfari, 2003). توافق عمومی به‌عنوان مهمترین جنبه در فرایند مدیریت جنگل محسوب می‌شود که هسته مرکزی آن را افراد و گروه‌های فعال دست-اندرکار دخیل در پروژه تشکیل می‌دهند (Race & Ananda & Herath, 2003 و Buchy, 1999). به‌طوری‌که Kirkpatrick (1998) نتیجه گرفت که دخیل کردن گروه‌های ذینفع در فرایند تصمیم‌سازی، مدیریت منابع جنگلی را تسهیل نموده و دستیابی به اطلاعات بیشتر و با ارزش را فراهم می‌نماید. مرور مطالعات نشان می‌دهد که در زمینه ارائه راهکارهای مقابله با آتش‌سوزی در جنگل گزارش‌های کمی در دنیا وجود دارد و در استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به منظور مهار آتش - سوزی هیچ مطالعه‌ای مشاهده نشده و چنین تحقیقاتی در ایران مسبوق به سابقه تحقیق نیست. ضمن اینکه در هنگام بروز بحران آتش‌سوزی در این منطقه هیچ راهکار مدیریتی مدونی تا به حال از سوی ارگان‌های ذیربط گزارش نشده و بیشتر روشهایی که در این منطقه به منظور

متشکل از درختان بلوط ویول (*Quercus Libani*) و برودار (*Q. branti*) به صورت توده‌های خالص و آمیخته می‌باشد.

در مردادماه است (Hematboland et al., 2009). حداقل و حداکثر ارتفاع منطقه مورد مطالعه به ترتیب ۱۴۰۰ تا ۲۶۵۰ متر می‌باشد. پوشش گیاهی منطقه عمدتاً

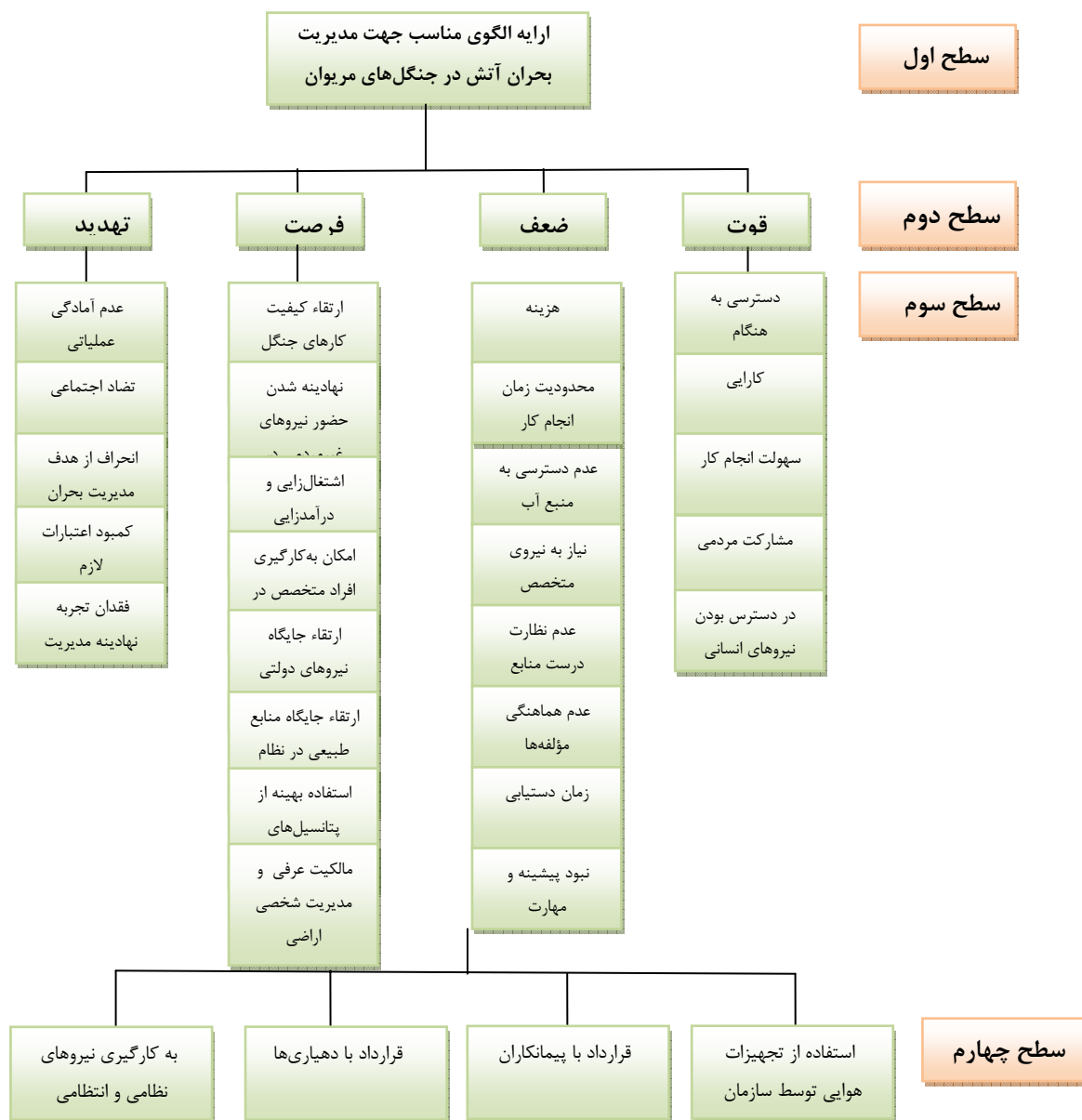


شکل ۱- نمایی از منطقه مورد مطالعه در مریوان

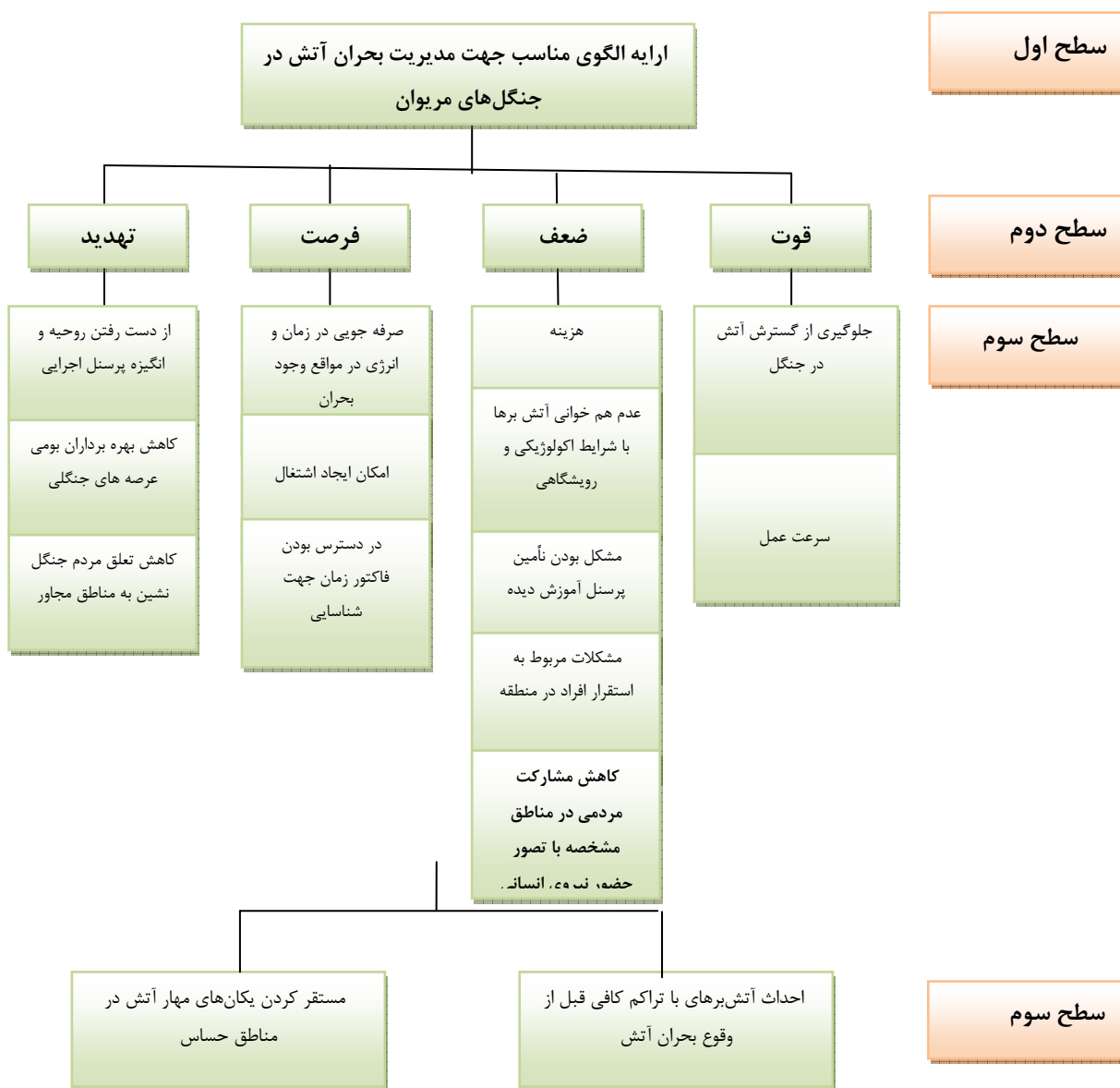
و شناسایی معیارهای لازم برای انجام این تحقیق با همکاری این گروه تکمیل شد. فاکتورهای ورودی در دو بخش (راهکارهای مدیریت بحران و مدیریت خطر) در شکل ۲ و ۳ ارائه گردید. در نهایت برای کمی کردن این فاکتورها از فرایند تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد (Suh & Emtage, 2005).

روش کار

به منظور تعیین نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید روش‌های اطفاء حریق در جنگل‌های زاگرس شمالی از آنالیز جدول سوات (SWOT) استفاده شد که به منظور رسیدن به این هدف، ابتدا طی تحلیل دست‌اندرکاران (Stockholders Analysis)، مهمترین دست‌اندرکاران از نتایج این تحقیق مشخص گردید. ارائه



شکل ۲- ساختار سلسله مراتبی فاکتورهای تجزیه و تحلیل سوات (راهکارهای مدیریت بحران)



شکل ۳- ساختار سلسله مراتبی فاکتورهای تجزیه و تحلیل سوات (راهکارهای مدیریت خطر)

اندرکاران انجام شد. این تحلیل ریشه در حوزه مدیریت دارد، که هدف آن داشتن توزیع و عدالت در طراحی پروژه‌ها و سیاست‌هاست و به شناسایی افراد دست‌اندرکار در یک پروژه خاص می‌پردازد (Abdusalam & Noguchi, 2006). به‌نحوی که در تحقیق حاضر این افراد نیز بر طبق این تئوری انتخاب و مورد هدف در طراحی پرسشنامه و پاسخ به سئوالات بوده‌اند. میزان پایایی پرسش‌نامه‌ها در تحقیق حاضر بر اساس آزمون کرونباخ ۷۸ درصد بوده است.

تیم تحلیل‌گر مسئله در این پژوهش متشکل از کارشناسان انتخابی شامل اعضای دهیاری روستاهای شهرستان مریوان، هیئت علمی دانشگاه و مؤسسات پژوهشی، کارشناسان سازمان جنگل‌ها، سازمان حفاظت محیط‌زیست، منابع طبیعی و اعضای سازمان‌های غیردولتی بوده است (۲۳ نفر)، که در این تحقیق تنها نظرات ۱۸ نفر از آنها ملاک عمل قرار گرفت (جدول ۱) (Zandbasiri & Ghazanfari, 2010). انتخاب این تعداد افراد با استفاده از تحلیل دست-

جدول ۱- افراد شرکت کننده در تهیه عناصر ماتریس سوات

افراد شرکت کننده	فراوانی	درصد
دهیار روستاهای شهرستان مریوان	۵	۲۷/۷۸
سازمان غیر دولتی	۱	۵/۵۶
اعضاء هیئت علمی دانشگاه و مؤسسات پژوهشی	۵	۲۷/۷۸
کارشناس سازمان جنگل‌ها	۶	۳۳/۳۳
کارشناس یگان حفاظت محیط‌زیست و منابع طبیعی	۱	۵/۵۶
کل	۱۸	۱۰۰

تحلیل سنوات

تحلیل بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید می‌باشد که به ارزیابی وضعیت یک سازمان و یا برنامه‌های آن می‌پردازد. قوت‌ها، عوامل یا فاکتورهای پشتیبانی از سازمان یا برنامه‌های آن هستند که باعث برتری رقابتی آن می‌شوند. ضعف‌ها، عدم مهارت و ناتوانی‌هایی هستند که موانع جدی برای عملکرد موفقیت‌آمیز یک سازمان ایجاد می‌کنند. فرصت‌ها، موقعیت‌های مطلوب و منافع حاصل از اجرای برنامه در خارج از سازمان هستند و تهدیدها، موقعیت‌های نامطلوب و موانع اجرای برنامه در خارج از سازمان هستند که موانع اساسی برای موقعیت جاری یا آینده سازمان را ایجاد می‌کنند. به عبارت دیگر، بررسی قوت‌ها و ضعف‌ها، ارائه سیمای داخلی سازمان هستند و بررسی فرصت‌ها و تهدیدها، سیمای محیط خارجی سازمان هستند (Schwerini, 2004).

در تجزیه و تحلیل سوات، اینکه در بین گروه‌های تشکیل‌دهنده چهارگانه (قوت، ضعف، فرصت و تهدید)، کدام گروه از بقیه اهمیت بیشتری دارد، مشخص نیست. همچنین در این گروه‌ها، فقط مهمترین عوامل چهارگانه شناسایی می‌شوند، بدون اینکه برتری هر یک از این عوامل یا معیارها نسبت به همدیگر مشخص شود (Kurtilla et al., 2000). به عبارت دیگر تحلیل سوات ماهیت کیفی دارد اما استفاده از آن به شکل کیفی نمی‌تواند ارزیابی جامعی از وضعیت راهبردی سیستم را نشان دهد. اینکه اهمیت هر فاکتور معیار را برای تصمیم‌گیری نمی‌تواند به صورت کمی اندازه‌گیری نماید به‌عنوان محدودیت اصلی تحلیل سوات تلقی می‌شود (Zandbasiri & Ghazanfari, 2004).

بنابراین به منظور ارتقاء این سیستم تصمیم‌گیری، از فریند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به‌منظور مقایسه فاکتورهای درون هر دسته از گروه‌های چهارگانه استفاده گردید. به عبارت دیگر تمام نقاط ضعف و قوت، تهدید و فرصت سازمان براساس مقایسه نقش هر یک از فاکتورها در کارکرد برنامه سازمان باهم مقایسه زوجی شدند (Kahraman, 2008). به‌منظور مقایسه زوجی فاکتورهای جدول سنوات به جای استفاده از کمیت تصمیم‌سازان، خبره‌ترین کارشناسان (در این مرحله پرسشنامه برای ۱۳ کارشناس ارسال شد که تنها ۸ نفر از آنها به تمام سئوالات جواب کامل داده بودند) دست‌اندرکار مورد توجه قرار گرفتند (Kajanus et al., 2004).

فاکتور معیار

به‌منظور استفاده از فریند تحلیل سلسله مراتبی در تحلیل سوات، لازم است تا از هر گروه (قوت، ضعف، فرصت و تهدید) یک نماینده انتخاب شود (Kahraman, 2008). فاکتوری که دارای بیشترین وزن نسبی در گروه خود باشد، به‌عنوان نماینده آن گروه شناسایی و تحت عنوان فاکتور معیار (Scaling Factor) خوانده می‌شود (Kurtilla et al., 2000). با انجام مقایسات زوجی توسط تیم تحلیل‌گر مسئله در گام قبل، یک ارجحیت نسبی برای هر یک از فاکتورها در درون گروه‌ها بدست آمد (وزن نسبی فاکتور درون گروه) و به همین ترتیب چهار فاکتور معیار از نتیجه مقایسه زوجی در این مرحله مشخص گردید. به‌منظور تعیین میزان اثرگذاری هر یک از فاکتورها در کارکردهای سازمان و برنامه‌های آن، فاکتورهای معیار چهارگانه نیز

فرصت، معیار دسترسی به هنگام (۰/۰۶۹)، معیار کارایی (۰/۰۶۸) در گروه قوت و معیار احساس خودگردانی، مالکیت عرفی و مدیریت بر اراضی اجدادی (۰/۰۶۵) در گروه فرصت، دارای بالاترین وزن نهایی در بین سایر معیارها بوده و به‌عنوان مهمترین معیارهای تأثیرگذار بر راهکارهای مدیریت بحران شناسایی شدند.

بررسی نتایج مقایسه زوجی مربوط به راهکارهای مدیریت خطر در جدول ۳ نشان داد که معیار جلوگیری از گسترش آتش در جنگل (۰/۴۰۱) در گروه قوت، معیار هزینه (۰/۲۹۶) در گروه ضعف، معیار امکان ایجاد اشتغال (۰/۳۹۲) در گروه فرصت و معیار از دست رفتن روحیه و انگیزه پرسنل اجرایی (۰/۴۲۸) در گروه تهدید، به‌ترتیب دارای بیشترین وزن نسبی بوده‌اند. همچنین معیارهای جلوگیری از گسترش آتش در جنگل (۰/۱۲۳)، سرعت عمل (۰/۱۲۰) در گروه قوت، امکان ایجاد اشتغال (۰/۱۱۸) و صرفه‌جویی در زمان و انرژی در مواقع وجود بحران (۰/۱۱۳) دارای بالاترین وزن نهایی بوده و به‌عنوان مهمترین معیارهای تأثیرگذار بر راهکارهای مدیریت بحران تمیز داده شد. درجه اهمیت نهایی هر یک از معیارها در کل سلسله مراتبی به همراه میزان ناسازگاری آنها در جداول ۲ و ۳ به‌ترتیب ارائه شده است.

مورد مقایسه زوجی قرار گرفت. در گام آخر وزن نهایی هر یک از فاکتورها، از ضرب وزن نسبی هر فاکتور در وزن هر یک از گروه‌های چهارگانه، به‌دست آمد. این وزن نهایی به دلیل در نظر گرفتن وزن کل گروه، قابلیت مقایسه کردن را داراست (Kurtilla et al, 2000). در نهایت وزن نهایی هر فاکتور در تحلیل سوات بدست آمد. انجام مقایسه زوجی معیارها با همدیگر و استخراج وزن نسبی، نهایی و ضریب ناسازگاری در نرم‌افزار (Expert Choice V. 11) انجام شد.

نتایج

اولویت‌بندی و وزن نسبی هر یک از فاکتورهای گروه‌های چهارگانه سوات بر پایه مقایسات زوجی، در راهکارهای مدیریت بحران، در جدول ۲ ارائه شده است. بر این اساس، مهمترین فاکتورهای تأثیرگذار در راهکارهای مربوط به مدیریت بحران شامل، معیار دسترسی به هنگام با وزن نسبی (۰/۲۵۹) در گروه قوت، معیار هزینه (۰/۲۰۱) در گروه ضعف، معیار اشتغال‌زایی و درآمد (۰/۲۵۱) در گروه فرصت و معیار تضاد اجتماعی (۰/۲۸۲) در گروه تهدید، به‌ترتیب بوده است. همچنین چهار معیار اشتغال‌زایی و درآمد (۰/۱۰۶) در گروه

جدول ۲- نتایج وزن نهایی فاکتورها (راهکارهای مدیریت بحران)

رتبه	وزن نهایی	وزن گروه	میزان سازگاری	وزن نسبی	فاکتورهای هر گروه	گروه سنوات
۲	۰/۰۶۹			۰/۲۵۹	S1: دسترسی به هنگام	قوت
۳	۰/۰۶۸			۰/۲۵۷	S2: کارایی	
۶	۰/۰۵	۰/۲۶۶	۰/۰۱۶	۰/۱۸۹	S3: سهولت انجام کار	
۹	۰/۰۴۶			۰/۱۷۲	S4: مشارکت مردمی	
۱۵	۰/۰۳۳			۰/۱۲۳	S5: در دسترس بودن نیروهای انسانی	
۱۰	۰/۰۳۷			۰/۲۰۱	W1: هزینه	ضعف
۱۷	۰/۰۳۱			۰/۱۶۹	W2: محدودیت زمان انجام کار	
۱۸	۰/۰۲۵			۰/۱۳۵	W3: عدم دسترسی به منبع کار	
۲۰	۰/۰۲۴	۰/۱۸۳	۰/۰۱	۰/۱۳۳	W4: نیاز به نیروی متخصص	
۲۲	۰/۰۱۹			۰/۱۰۵	W5: زمان دستیابی	
۲۳	۰/۰۱۷			۰/۰۹۱	W6: عدم نظارت درست منابع طبیعی	
۲۴	۰/۰۱۶			۰/۰۸۷	W7: عدم هماهنگی مؤلفه‌ها	
۲۶	۰/۰۱۴			۰/۰۷۹	W8: نبود پیشینه و مهارت	
۱	۰/۱۰۶			۰/۲۵۱	O1: اشتغال‌زایی و درآمد	فرصت
۴	۰/۰۶۵			۰/۱۵۴	O2: احساس خودگردانی و مالکیت عرفی و مدیریت بر اراضی اجدادی	
۵	۰/۰۵۱			۰/۱۲۲	O3: نهادینه شدن حضور نیروهای غیر مردمی در مدیریت منابع جنگلی	
۷	۰/۰۴۹	۰/۴۲۲	۰/۰۱	۰/۱۱۶	O4: ارتقاء کیفیت کارهای جنگل	
۸	۰/۰۴۹			۰/۱۱۵	O5: امکان بکارگیری و پرورش افراد متخصص	
۱۲	۰/۰۳۵			۰/۰۸۴	O6: ارتقاء جایگاه نیروهای دولتی نزد مردم	
۱۳	۰/۰۳۵			۰/۰۸۴	O7: ارتقاء جایگاه منابع طبیعی در نظام اداری	
۱۶	۰/۰۳۲			۰/۰۷۵	O8: استفاده بهینه از پتانسیل‌های موجود	
۱۱	۰/۰۳۶			۰/۲۸۲	T1: تضاد اجتماعی	تهدید
۱۴	۰/۰۳۴			۰/۲۶۳	T2: انحراف از هدف مدیریت بحران	
۱۹	۰/۰۲۴	۰/۱۲۹	۰/۰۱۴	۰/۱۸۹	T3: عدم آمادگی عملیاتی در برخی زمان‌ها	
۲۱	۰/۰۱۹			۰/۱۵۱	T4: کمبود اعتبارات لازم	
۲۵	۰/۰۱۵			۰/۱۱۵	T5: فقدان تجربه نهادینه	

اعداد پررنگ شده در جدول، بیانگر بیشترین وزن نسبی در بین فاکتورهای معیار می‌باشد.

جدول ۳- نتایج وزن نهایی فاکتورها (راهکارهای مدیریت خطر)

رتبه	وزن نهایی	وزن گروه	میزان سازگاری	وزن نسبی	فاکتورهای هر گروه	گروه سوات
۱	۰/۱۲۳			۰/۴۰۱	S1: جلوگیری از گسترش آتش در جنگل	
۲	۰/۱۲۰	۰/۳۰۷	۰/۰۰۱	۰/۳۹۱	S2: سرعت عمل	قوت
۷	۰/۰۶۴			۰/۲۰۷	S3: تشخیص بحرانی‌ترین نقاط	
۵	۰/۰۸۷			۰/۲۹۶	W1: هزینه	
۸	۰/۰۵۵			۰/۱۸۷	W2: مشکل بودن تأمین پرسنل آموزش دیده	
۹	۰/۰۵۴	۰/۲۹۳	۰/۰۱	۰/۱۸۵	W3: عدم هم‌خوانی آتش‌برها با شرایط اکولوژیکی و رویشگاهی	ضعف
۱۰	۰/۰۵۴			۰/۱۸۳	W4: کاهش مشارکت مردمی با تصور حضور نیروی انسانی	
۱۱	۰/۰۴۴			۰/۱۴۹	W5: مشکلات مربوط به استقرار افراد در منطقه	
۳	۰/۱۱۸			۰/۳۹۲	O1: امکان ایجاد اشتغال	
۴	۰/۱۱۳	۰/۳۰۰	۰/۰۳	۰/۳۷۷	O2: صرفه‌جویی در زمان و انرژی در مواقع وجود بحران	فرصت
۶	۰/۰۶۹			۰/۲۳۱	O3: در دسترس بودن فاکتور زمان جهت شناسایی	
۱۲	۰/۰۴۳			۰/۴۲۸	T1: از دست رفتن روحیه و انگیزه پرسنل اجرایی	
۱۳	۰/۰۳۳	۰/۱۰۱	۰/۰۰۲	۰/۳۳۱	T2: کاهش بهره‌برداران بومی عرصه‌های جنگلی	تهدید
۱۴	۰/۰۲۴			۰/۲۴۲	T3: کاهش تعلق مردم جنگل‌نشین به مناطق مجاور	

اعداد پررنگ شده در جدول، بیانگر بیشترین وزن نسبی در بین فاکتورهای معیار می‌باشد.

بحث

کوچک‌تر خواهد بود (Gorte & Bracmort, 2012)، شاید گفت که با گرو نهادن منافع فردی خانوارهای جنگل‌نشین در منافع جنگل، بتوان از این راهکار، به خصوص در این مناطق استفاده بیشتری نمود (Shrestha et al., و Namiranian et al., 2008) (2004). همچنان که در کشورهای سوریه و ترکیه استفاده از کارگران غیرماهر در فصل آتش‌سوزی، بسیار مقرون به-صرفه‌تر از استفاده از ابزارهایی مانند هلی‌کوپتر و هواپیما در مهار آتش بوده است (Gorte & Clément, 2001) و (Bracmort, 2012). طوری که در کشورهای حوزه مدیترانه نیز به‌منظور کنترل حریق، علاوه بر کاهش پوشش علفی کف جنگل، استفاده از روشهای مانند آتش‌بر (Fuel break) از طریق روش‌های مکانیکی و دستی، سوزاندن پوشش گیاهی با استفاده از بکارگیری کارگران غیرماهر به‌عنوان ارزانترین و بهترین روش مقابله با آتش‌سوزی معرفی شده است (Clement, 2001). معیارهای کارایی، احساس خودگردانی و مالکیت

با توجه به نتایج بدست‌آمده از تحقیق حاضر، معیارهای اشتغال‌زایی، درآمد و دسترسی به هنگام در راهکارهای مدیریت بحران، در بین ۲۶ معیار در نظر گرفته شده دارای بالاترین اهمیت بوده است، این موضوع بیانگر این مطلب است که موضوع اشتغال در منطقه مورد مطالعه به دلیل نبودن عرصه‌های کار و تولید نسبت به دیگر نقاط کشور بسیار حائز اهمیت است، زیرا مردم محلی برای رفع نیازهای خود ناچارند با طبیعت سخت و خشن دست و پنجه نرم کنند تا معاش ناچیز خود را با تلاش بیش از حد فراهم کنند (Fattahi et al., 2000). فاکتور دسترسی به هنگام به دلیل حضور سریع در محل حریق، به لحاظ انتقال سریع حمل پرسنل اطفاء حریق و دسترسی سریع به مناطق صعب‌العبور و دور افتاده در اطفاء آتش می‌تواند نقش مهمی داشته باشد. با توجه به مشکل اشتغال در منطقه و توجه به اینکه هر قدر آتش زودتر شناسایی شود، عمل سرکوب و مهار آن زودتر آغاز شده و سطح عمل آن

است، زیرا تشدید نیازهای معیشتی، مسئله فقر و بیکاری و در نهایت وارد آمدن ضربات اقتصادی و روحی فراوان، افزایش دادن تعداد دام و خسارت به جنگل از طریق گلازنی و سرشاخه‌زنی‌های پیوسته درختان موجود در منطقه و در نهایت گسستن حریم و مقررات قانونی را به دنبال دارد.

در نهایت با توجه به موارد ذکر شده می‌توان چنین ادعان کرد، شیوه‌هایی که فقط از طریق بخش اجرایی و ادارات منابع طبیعی برای مبارزه با آتش‌سوزی در جنگل ارائه می‌شود کارایی لازم را نداشته و ندارند (Namiranian et al., 2008) و استفاده از راهکار همانند سهیم کردن نقش افراد محلی، می‌تواند کمک بسزایی را در مهار و کاهش سطح عمل آتش در جنگل‌های منطقه داشته باشد، زیرا زندگی این افراد به جنگل وابسته بوده و در حفاظت از آن کوتاهی نخواهند کرد. همچنین استفاده از دانش بومی مردم در مدیریت جنگل، با وجود ضعف در مدیریت‌های مدون قبلی (Fattahi et al., 2000) بهترین، ارزان‌ترین و راحت‌ترین راه‌حل ممکن در حال حاضر است (Ghazanfari, 2003 و Mohammadi et al., 2010). در این راستا بازسازی و بهبود روحیه جوامع محلی به محیط پیرامون خود، ایجاد فرهنگ‌سازی در بین روستاییان، زمینه‌سازی ایجاد عزم ملی در حفاظت از منابع ملی و دوری از مدیریت فقط دولتی در مدیریت منابع طبیعی، پیشنهاد می‌گردد.

در تحلیل سلسله مراتبی فرض بر این است که اهمیت نسبی معیارهای مؤثر در کارایی گزینه‌ها قطعی است، در صورتی که هنگام فرایند تصمیم‌سازی، اولویت و انتخاب تصمیم‌سازان توصیفی بوده و بر روابط غیرقطعی و نادقیق بین معیارها و گزینه‌ها و در نهایت بر نتایج ارزیابی تأثیر منفی می‌گذارد (Kahraman et al., 2008). بنابراین در چنین شرایط ابهام و عدم شفافیت بر تصمیم‌گیری، به‌منظور رفع عدم قطعیت‌های موجود در نظردهی افراد و مدل نمودن آن روشهای مبتنی بر منطق فازی در چند دهه اخیر توسعه یافته است. به همین دلیل در مطالعات آینده استفاده از روشهای ترکیبی سوات با منطق فازی (FAHP-SWAT: FANP-SWAT) به‌منظور یکسان-

عرفی و مدیریت بر اراضی اجدادی در رتبه‌های بعدی راهکارهای مدیریت بحران قرار گرفته‌اند. کارایی بالا در خاموش کردن آتش، کنترل آن در بازه زمانی کوتاه، دسترسی سریع به مواد خاموش‌کننده آتش (Fire retard materials)، آمادگی حرفه‌ای در مقابله با آتش، برخورداری از ادوات مهار آتش، بیشتر بودن ضمانت اجرایی کار، حضور دائمی نیروهای فیزیکی کنترل آتش در محل، دسترسی سریع به موقعیت آن، آشنایی با سریع-ترین راه‌های دسترسی به محل و حضور به موقع در محل آتش، در دسترس بودن امکانات انفرادی و جمعی و همچنین وجود نظم در مواقع بحران در استفاده از روش-های مختلف مهار آتش از اهمیت بسزایی برخوردار است. لازم به ذکر است، زمانی که در روش‌های مهار آتش نقش افراد محلی نادیده گرفته می‌شود با مشکلاتی از جمله عدم همکاری جوامع محلی با پیمانکاران غیرمنتخب، تقویت روحیه جدا افتادگی جوامع محلی و تفرق بین مردم و منابع طبیعی، بی‌انگیزه بودن بهره‌برداران محلی نسبت به آتش‌سوزی جنگل‌ها، عدم تعامل احتمالی جوامع محلی با پیمانکاران غیرمحلی، کاهش انگیزه نیروهای مردمی و جنگل‌نشینان در خاموش کردن آتش و احساس مسئولیت کمتر مردم در جلوگیری و کنترل آتش مواجه خواهیم شد (Anonymous, 2011). در راهکارهای مدیریت خطر، معیار جلوگیری از گسترش آتش در جنگل با وزن نهایی (۰/۱۲۳)، بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است، زیرا به‌عنوان مؤثرترین راهکار برای کاهش خسارت به جنگل‌ها، تشخیص سریع آتش‌سوزی و مهار آتش در دقایق اولیه آتش شناخته شده است (Gorte & Bracmort, 2012). دو فاکتور مهم دیگر در این زمینه، سرعت عمل و امکان ایجاد اشتغال می‌باشد که از دلایل عمده اهمیت آن می‌توان به فاکتور زمان در مهار آتش و کاهش خود به خودی سطح آتش‌سوزی بدون نیاز به نیروهای انسانی در زمینه احداث آتش‌بر و مهار آتش در دقایق اولیه گسترش آتش و حضور به هنگام نیروهای امدادی در زمینه مستقر کردن و مهار آتش اشاره داشت. موضوع اشتغال نیز همچنان که در راهکارهای مدیریت بحران اشاره شد در منطقه مورد مطالعه بسیار حائز اهمیت

- Clément, J. 2001. International Handbook on Forest Fire Protection. FAO Forestry Department Press, 163p.
- Ebrahimi Rostaghi, M., 1994. Zagross Mountain Ranges, Life-giving of Iran plateau. Iranian Journal of Forest and Rangeland, 34: 32-36.
- Fattahi, M., Ansari, N. and Khan hassani, M., 2000. Effects of degradation on forests regeneration in the Western of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands Press, Publication NO. 240, 471 p.
- Ghazanfari, H., 2003. An investigation of increment and changes in the diameter distribution of *Quercus infectoria-libani* stands to propose the model of forest structure at Bane region (case study of Havarh khvl). PhD thesis, Department of Natural Resources, Tehran University, 88 p.
- Gorte, W. and Bracmort, K., 2012. Forest fire/wildfire protection. Congressional Research Service, 27p.
- Hematboland, I., Akbarinia, M. and Shafiei, B., 2009. Fire effects on some soil properties in oak forests in Marivan. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(2): 218-205.
- Hosseinali, F., 2007. Forest fire simulation system using geographic information System. MSc thesis, Faculty of Engineering, Tehran University, 82 p.
- Huyen, D.T. and Tuan, V.A., 2008. Applying GIS and multi criteria evaluation in forest fire risk zoning in Son la province, vietnam. International Conference on Geoinformation Spatial-Infrastructure Development, Hanoi, Vietnam, 9-11 December 2008: 299-304.
- Kahraman, C., 2008. Theory and applications with recent developments. Springer Science Business Media, LLC, 588 p.
- Kahraman, C., Kaya, I., Çevik, S., Ates, N.Y. and Gülbay, M., 2008. Fuzzy multi-criteria evaluation of industrial robotic systems using TOPSIS. Springer Science+Business Media, LLC, NY, USA.: 159-186.
- Kajanus, M., Kangas, J. and Kurtilla, M., 2004. The use of value focused thinking and SWOT hybrid method in tourism management. Tourism Management, 25: 499-506.
- Kirkpatrick, J.B., 1998. Nature conservation and the regional forest agreement process. Australian Journal of Environmental Management, 5: 31-37.
- Kurtilla, M., Pesonen, J., Kangas, M. and Kajanus, M., 2000. Utilizing of the analytical hierarchy process (AHP) in swot analysis- a hybrid method and its application to a forest – certification case. Forest Policy and Economic, 1: 41-52.
- Mohammadi, F., Shabaniyan, N. Pourhashemi, M. and Fatehi, P., 2010. Forest fire risk mapping using

سازی نمره‌دهی‌ها در این زمینه پیشنهاد می‌شود.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از تمامی یگان‌های دست‌اندرکار این تحقیق، از جمله دهیاری روستاهای نژمار، باغان، گماره‌لنگ و دویسه، اعضاء هیئت علمی دانشگاه و مؤسسات پژوهشی، اداره کل منابع طبیعی استان کردستان، اداره منابع طبیعی شهرستان مریوان، انجمن سبز چیا و اداره محیط‌زیست شهرستان مریوان سپاسگزاری و قدردانی نمایند.

منابع مورد استفاده

References

- Abdusalam, M.D. and Noguchi, T., 2006. Evaluation capacity development for participatory forest management in Bangladesh Sal forest based on 4RS stakeholder analysis. Forest Policy and Economics, 8: 785- 796.
- Alonso-Betanzos, A., Fontenla-Romero, O., Guijarro-Berdinas, B., Hernandez-Pereira, H., Paz Andrade, M.I. and Jimenez, E., 2003. An intelligent system for forest fire risk prediction and fire fighting management in Galicia. Expert Systems with Applications, 25: 545-554.
- Ananda, J. and Herath, G., 2003. Incorporating stakeholder values into regional planning a value function approach. Ecological Economics Forest, 45: 75-90.
- Anonymous, 2011. A technical report on fire occurrence at the bureau of natural resource at Marivan province, Natural Resources Bureau of Marivan, 120 p.
- Arianoutsou, M., Koukoulas, S. and Kazanis, D., 2011. Evaluation post fire forest resilience using GIS and multi-criteria analysis. Environmental Management, 47: 384-397.
- Barlow, J., Parry, L., Gardner, A., Ferreira, J., Aragao, L., Carmenta, R., Berenguer, E., Vieira, I., Souza, C. and Cochrane, M., 2012. The critical importance of considering fire in REDD+ programs. Biological Conservation, 154: 1-8
- Bernabeu, P., Vergara, L., Bosh, I. and Igual, J., 2004. A prediction/detection scheme for automatic forest fire surveillance. Digital Signal Processing, 14: 481-507.
- Booth, S.A. 1993. Crises management strategy: competition and change in modern enterprises. Routledge (London and New York) Press, Volume1, 313 p.

- silvopasture adaptation in south-central florida: an application of SWOT-AHP method. *Agricultural Systems*, 81: 185-199.
- Suh, J. and Emtage, N., 2005. Identification of strengths, weaknesses, opportunities and threats of the community-based forest management program. *Annals of Tropical Research*, 27(1): 55-66.
 - Taleai, M., Mansourian, A. and Sharifi, A., 2009. Surveying general prospects and challenges of GIS implementation in developing countries: a SWOT-AHP approach. *Journal of Geographical Systems*, 11: 291-310.
 - Vakalis, D., Sarimveis, H., Kiranoudis, C., Alexandridis, A. and Bafas, G., 2004. A GIS based operational system for wildland fire crisis management. *Applied Mathematical Modelling*, 28: 389-410.
 - Van Wagner, C.E., 1970. Fire and red pine. In: proceeding 10th of Annual Tall Timbers Fire Ecology Conference, April 22-23, 1971, Fredericton, New Brunswick, Canada, 336 p.
 - Zandbasiri, M. and Ghazanfari, H., 2010. An identifying the major factors affecting on developing and management of Zagros forests. *Iranian Journal of Natural Resources*, 2(2): 127-138.
 - GIS and AHP in Pave forests. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 18(4): 569-586.
 - Namiranian, M., Henarh Khlyany, A., ZahediAmiri, GH. and Ghazanfari, H. 2008. An investigation of different methods of restoration and sexual reproduction in oak forests of northern Zagros (Case study: Armardeh, Bane). 15(4): 386-397.
 - Nazari, F., 2009. A study of soil nutrient dynamics caused by forest fires under controles conditions. MSc thesis, University of Kurdistan, 86 p.
 - Pourreza, M., safari, H., Khodakarami, Y. and Mashayekhi, SH., 2009. Preliminary results of the *Quercus persica* sprouting after fires in Zagros forests, Kermanshah. *Journal of Forest and Poplar Research*, 17(2): 236-225.
 - Race, D. and Buchy, M., 1999. A role for community participation in Australian forest management. *Journal of Rural Society*, 9: 405-419.
 - Rivera, M., Thouret, J.C., Marino, J., Berolatti, R. and Fuentes, J. 2010. Characteristics and management of the 2006-2007 volcanic crisis at the Ubinas volcano. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 198: 19-34.
 - Schwerini, KH., 2004. Planning and Strategic management. *Publication Memorial Book*, 5th Edition, 624 p.
 - Shrestha, R.K., Alavapati, J.R.R. and Kalmbacher, S.K., 2004. Exploring the potential for

Presentation of management solutions for firefighting, using the decision support system at Northern Zagros forests (Case study: Marivan forests)

M. Miraki¹, M. Akbarinia^{2*}, H. Ghazanfari³, S. Ezzati⁴ and A. Haidari⁵

1- MSc Graduate, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, I.R. Iran.

2*- Corresponding Author, Associate Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, I.R. Iran. akbarim@modares.ac.ir.

3- Assistant Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Northern Zagros Forestry Research & Development Center, Kurdistan University, Baneh, I.R. Iran.

4- PhD Student, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, I.R. Iran

5- Senior Forest Expert, Natural Resources Office of Marivan Township, Kurdistan, I.R. Iran

Received: 03.03.2013

Accepted: 04.07.2013

Abstract

Intentional and unintentional fire occurrences are known as main threat factors of Zagros forests which destructed wide areas of these forests in recent years. Investigating and offering management solutions in this respect can play a controller role in tackling this crisis. The aim of the study was to identify and evaluate the most important factors influencing forest firefighting techniques in Marivan forests, using *SWOT* technique. Due to variation of fire control management solutions, they were classified into two categories, risk and crisis management. Identification and specification of the affecting criteria on fire control was employed, using an open answer-sheet method, based on stockholder analysis. Then the obtained results of *SWOT* technique were quantified by *AHP* approach. Results showed that employment generation and income, on-time accessibility and staff efficiency (overall weight of 0.106, 0.069 and 0.068, respectively) were identified as the most important factors affecting crisis management solutions. Furthermore, prevention of fire expanse in forest, action speed and possibility of job generation (overall weight of 0.123, 0.120 and 0.118, respectively) were identified as the most important solutions for risk management. It is recommended to: 1- reconstruct and improve the local societies morale to their surrounding environment, 2- develop the villagers culture, 3- develop national decision for natural resources conservation and finally 4- avoid absolute governmental management and administration for appropriate and scientific control of forest fire.

Keywords: Forest fire, *SWOT*, Analytical Hierarchical Process, risk and crisis management, questionnaire.