

## بررسی و شناسایی تهدیدها و آسیب‌های وارد شده به بوم‌سامانه‌های جنگلی حراً در ایران

احمد فتاحی اردکانی، یدالله بستان، فاطمه سخی، محمد

رضوانی ۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۲۳

### چکیده

پوشش جنگلی حراً واقع در جنوب ایران در دهه‌های گذشته مورد بی‌مهری قرار گرفته و با آسیب‌های بسیار جدی همراه شده و بخشی از این جنگل‌های خاص از بین رفته است. در حالی که با مزیت نسبی که این موهبت الهی برای مردم جنوب کشور به ارمغان آورده است، می‌توان به نگاه علمی و اقتصادی از منابع‌های درآمدی آن در جهت ارتقا رفاه جامعه مردم جنوب و همچنین حفظ این بوم سامانه با ارزش کوشید. از این رو، هدف از پژوهش پیش‌رو، شناسایی آسیب‌های وارد شده به بوم سامانه جنگلی حراً در ایران است. به همین منظور با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به اولویت‌بندی مسئله‌ها و آسیب‌های ناشی از فعالیت‌های بشری در بوم سامانه جنگلی حراً پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد، زیرمعیارهای توسعه بخش صنعت در ناحیه‌های ساحلی حراً، خشکسالی، ناکارآمدی ساختار سازمانی و نبود زمینه همکاری‌های بین بخشی، گردشگری بی‌رویه و یا برنامه‌ریزی نشده و نبود اشتغال، وجود فقر و وابستگی معیشت افراد به این جنگل‌ها به‌عنوان مهم‌ترین مسئله‌ها در استان‌های سیستان و بلوچستان، بوشهر و هرمزگان بودند. همچنین بنابر نتایج به‌دست آمده، معیارهای عامل‌های مدیریتی-ساختاری، صنعتی و اقتصادی-اجتماعی به ترتیب بالاترین وزن را در بین معیارهای اصلی داشته‌اند. توسعه بخش صنعت در ناحیه‌های ساحلی نیز به‌عنوان مهم‌ترین عامل تهدید این منبع خدادادی از سوی صاحب‌نظران انتخاب شد. از این رو توسعه بخش صنعت اگر بدون در نظر گرفتن هزینه و فایده‌های محیط‌زیستی و منابع‌های طبیعی صورت گیرد، اثرگذاری‌های نامطلوبی را به همراه خواهد داشت. در نتیجه امکان‌سنجی ساخت صنایع به بهترین شکل پیشنهاد می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: Q1, Q17, D49, N50

واژه‌های کلیدی: تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، عامل‌های مدیریتی-ساختاری، صنعتی، اقتصادی-اجتماعی، کشاورزی

<sup>۱</sup> به ترتیب: استاد(نویسنده مسئول) گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانش‌آموخته دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران، دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران. Email: fatahi@ardakan.ac.ir

## مقدمه

یکی از وظایف مهم دولت حفاظت از محیط‌زیست طبیعی و ارتقاء جایگاه آن است. این مهم در دو محور صورت می‌پذیرد. محور نخست استفاده بهینه از منابع‌های طبیعی تجدیدناپذیر و تجدیدپذیر است که این منابع‌ها و سودمندی‌های آن‌ها را برای نسل‌های بعد هم حفظ می‌کند. محور دوم جلوگیری از تخریب و آلودگی منابع‌های زیست‌محیطی است (Naserimanesh, 2016). نکته‌ای که باید به آن اشاره شود این است که برخوردهای غیراصولی و بی‌توجهی‌های اعمال شده در زمینه‌ی جنگل، مرتع، حفاظت خاک و آب‌خیزها در گذشته که ریشه در سالیان دراز دارد امروزه آن‌چنان وضعیتی را بوجود آورده است که کمترین تعلل در آن جایز نبوده و ادامه روند تخریب این منابع‌های حیاتی و خدادادی، با در نظر گرفتن رشد جمعیت و نیاز روزافزون به تولیدهای کشاورزی و دامی فاجعه‌ای در پی دارد که کمترین پیامدهای آن، بروز گرسنگی در حال و در آینده آسیب‌پذیری استقلال کشور می‌تواند باشد (Ghorbani and Zare, 2010). پوشش جنگلی حراً (مانگرو) واقع در جنوب ایران در دهه‌های گذشته مورد بی‌مهری قرار گرفته و با آسیب‌های بسیار جدی همراه شده و بخشی از این جنگل‌های خاص از بین رفته است. درحالی‌که با مزیت نسبی که این موهبت الهی برای مردم جنوب کشور به ارمغان آورده است می‌توان به نگاه علمی و اقتصادی از منابع‌های درآمدی آن در جهت ارتقا رفاه جامعه مردم جنوب و همچنین حفظ این بوم‌سامانه (اکوسیستم) با ارزش کوشید.

جنگل‌های حراً، بوم‌سامانه‌های منحصر به فردی هستند که منشأ تولید کارکردها و خدمات بوم‌سامانه‌ای زیادی مانند تأمین غذا، سوخت و مواد خام اولیه، حفاظت از ساحل‌ها، پاکسازی آب و کمک به کاهش آلودگی، ایجاد محیط‌زیستگاهی و پرورشگاهی برای آبزیان و پرندگان، تنظیم گاز، گرده افشانی، تولید عسل، تنظیم اختلال، خدمات دارویی، تنوع زیستی، تاریخی (به‌عنوان زیست کره)، تنظیم اقلیم آب و هوا، ایجاد فرصت‌های گردشگری و فراهم‌آوری بستری برای آموزش و پژوهش و خدمات صنعتی هستند (Barbier et al., 2011). ارزش بسیاری از این خدمات به‌دلیل اینکه قیمت بازاری ندارند و قابل دادوستد در بازار نیستند، کمتر از مقدار واقعی آن‌ها برآورد شده و اغلب در تصمیم‌گیری‌های مربوط به توسعه و سیاست‌های کاربری اراضی لحاظ نمی‌شوند و این بوم‌سامانه‌ها در رقابت با کاربری‌های رقیب از بین رفته یا تبدیل به دیگر کاربری‌ها می‌شوند. از بین رفتن منابع‌های به واسطه‌ی مالکیت همگانی (دسترسی آزاد)، فشارهای انسانی و تغییرپذیرهای طبیعی مانند تغییر اقلیم، از ظرفیت بوم‌سامانه‌ها در تولید خدمات

## بررسی و شناسایی تهدیدها... ۴۱

می‌کاهد و این خود پیامدهای اقتصادی-اجتماعی برای انسان خواهد داشت. ۳۵ درصد از جنگل‌های حرّاً یا مانگروهای جهان در طول سه دهه‌ی گذشته از بین رفته‌اند یا به کاربری‌های دیگر تبدیل شده‌اند (Brown et al., 2006). این جنگل‌ها هم‌اکنون تحت تأثیر تهدیدهای گوناگون بسیاری قرار دارند که بیشتر آن‌ها متأثر از فعالیت‌های انسانی است. بنابر مرور بررسی‌های انجام‌شده در این حوزه، از تهدیدهای عمده‌ی این جنگل‌ها می‌توان به (۱) وارد کردن آب‌های آلوده حاصل از فاضلاب‌های شهری، (۲) پسماندهای صنعتی و مواد نفتی (۳) احداث سد بر روی رودخانه‌های ورودی به آن (سد جگین)، (۴) سرشاخه زنی درختان حرّاً به منظور تأمین غذای دام و جنگل تراشی (بهره‌برداری بیرویه بومیان حاشیه جنگل‌های حرّاً)، (۵) شکار غیرمجاز و گردشگری بدون برنامه، (۶) توسعه برخی صنایع در پیرامون (لنجساز، کارخانه گچ و سیمان)، (۷) ورود گونه‌های غیربومی (موش سیاه)، (۸) برداشت بدون برنامه گونه‌های مختلف آبزیان (توسط مشتأ و خوربند)، (۹) خشکسالی‌های پی‌درپی، (۱۰) کاهش تخلیه آب و رسوب‌های مغذی، (۱۱) گرمای زیاد تابستان و کمبود بارش سالانه، (۱۲) نفوذ طوفان‌های گرمسیری (مانند گونو)، (۱۳) ایجاد تغییر نامطلوب در روند توزیع رسوب در محیط ساحلی در اثر ایجاد تاسیسات و سازه‌ها، (۱۴) بهره‌برداری بیش‌ازحد از مانگروها برای کاربرد سوختی، (۱۵) توسعه آبی‌پروری، (۱۶) بالا آمدن سطح آب دریا، ساخت اسکله، (۱۷) ترابری دریایی و رفت و آمد شناورها در محدوده حرّاًها اشاره داشت. در نتیجه توان تولیدی و بقاء این جنگل‌ها در معرض تهدید قرار گرفته است. کاهش سطح این جنگل‌ها، کاهش کیفیت درختان، کاهش تنوع زیستی آبزیان نادر و پرندگان از جمله جنگل‌هاست، افزایش فرسایش کناره‌های دریا، کاهش تنوع زیستی آبزیان نادر و پرندگان از جمله پیامدهای دخالت‌های شدید و غیراصولی در این جنگل‌ها بوده است. لذا با توجه به اهمیت جنگل‌های حرّاً به‌عنوان یک بوم‌سامانه پر ارزش در جنوب ایران، انجام بررسی و ارزیابی‌های اساسی پیرامون این جنگل‌ها، برای حفاظت، حمایت، توسعه و جلوگیری از نابودی این بوم‌سامانه ارزشمند، امری ضروری به نظر می‌رسد. این نوع بوم‌سامانه‌ها از لحاظ مختلف در حوزه محیط‌زیست بین‌المللی و منطقه‌ای (بین ایران و دیگر کشورهای همسایه) و در سطح ملی (استان‌های جنوبی کشور) بسیار مهم می‌باشند. در نتیجه شناخت عامل‌های تهدیدکننده و چگونگی عملکرد آن‌ها گام مهمی است که می‌تواند در تخریب کمتر، این بوم‌سامانه منحصر به فرد، موثر و سودمند باشد. شناسایی آسیب‌ها و ارزیابی تهدیدهای ناشی از فعالیت‌های انسانی بوم‌سامانه‌ها، شرایطی را فراهم می‌آورد تا در مسئولان در ارتباط با ارزش بوم‌سامانه‌ها، انگیزه‌های

لازم برای جلوگیری از روند تخریب آن‌ها به علت‌هایی از جمله بی‌ارزش قلمداد کردن این اراضی ایجاد شود (Bostan et al., 2020). در واقع با شناسایی تهدیدهای بوم‌سامانه موردنظر می‌توان فضای لازم را در دو حوزه تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری برای حمایت جدی‌تر، پرتوان‌تر و با حمایت‌های مالی ویژه در قالب کمک‌های مالی و یارانه، شرایطی را فراهم آورد تا هر سال از مساحت جنگل‌های حرّاً، منطقه‌ای که به لحاظ کیفی و به‌ویژه کمی در وضعیت نامطلوبی قرار دارند کاسته می‌شود و به مساحت آن‌ها افزوده شود. در واقع این پژوهش برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان عرصه منابع‌های طبیعی (به‌ویژه جنگل‌های حرّاً) زنگ خطری خواهد بود که با تدوین راهکارها و اعمال تمهیدهای همه‌جانبه به حفاظت، صیانت و مدیریت آن، به انباشت، تولید و تکثیر این ثروت طبیعی در منطقه و کشور کمک کنند. در جدول (۱) مساحت جنگل‌های حرّاً در ایران بنابر بررسی‌های (Nouri et al (2011) مشخص شده است.

جدول (۱) مساحت جنگل‌های حرّاً (مانگرو) در ایران

Table (1) Area of mangrove forests in Iran

استان Province	حوزه جنگل Forest Regions	وسعت (هکتار) area (hectares)
	خمیر-قشم Khamir-Qeshm	8583.3
هرمزگان Hormozgan	کولقان-کلاهی Koolaghan-Kolahi	1513.4
	سیریک Sirik	773
	جاسک Jask	643.9
	مله گنزه Mele Gonze	22
بوشهر Bushehr	بندر دیر Bandar-e Dayyer	1
	خلیج نایبند Nayband Gulf	475
سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchestan	خلیج گوآتر Gwater bay	671.53
جمع کل Total	-	12683.13

Source: Nouri et al(2011)

## بررسی و شناسایی تهدیدها... ۴۳

در زمینه تحقیقاتی شناسایی تهدیدهای وارد شده به بوم‌سامانه‌های طبیعی به‌ویژه جنگل‌ها بررسی‌های بسیاری در جهان با استفاده از روش‌های پرشماری انجام گرفته است. در ادامه به برخی از بررسی‌های شناسایی آسیب‌ها و تهدیدهای وارد شده به بوم‌سامانه‌های طبیعی به‌ویژه جنگل‌های حراً اشاره می‌شود. (Savari et al (2022)، با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به بررسی عامل‌های دخیل در تخریب جنگل‌های حراً در ایران پرداختند. در این تحقیق با استفاده از روش و فن دلفی، ۴۵ عامل تخریب این جنگل‌ها شناسایی و در پنج دسته اقلیمی و محیطی، انسانی، اجتماعی-اقتصادی، روانی و سیاست‌گذاری و قانونی طبقه‌بندی شدند. در نهایت، فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی برای رتبه‌بندی این عامل‌ها در دو دیدمان مدیریتی درمان‌پذیری و پیشگیری‌پذیری استفاده شد تا بتوان با طبقه‌بندی این عامل‌ها، بوم‌سامانه را به خوبی مدیریت کرد. (Mafi-Gholami and Jaafari (2021). به بررسی پهنه‌بندی حساسیت رویشگاه‌های حراً استان هرمزگان به مخاطره‌های محیطی بر مبنای درصد تاج پوشش پرداختند. نتایج نشان داد که میانگین درصد تاج پوشش در رویشگاه‌ها خمیر، تیاب و جاسک به ترتیب ۶۲، ۴۳ و ۷۱ درصد است. بر این مبنای رویشگاه‌های جاسک و تیاب به ترتیب کمترین و بیشترین درجه حساسیت را نسبت به رخداد تنش‌ها و آشفته‌گی‌های محیطی دارند. ویژگی‌های زمین‌ریخت‌شناسی (ژئومورفولوژیک) محلی، مقدار رسوب‌گذاری، تأسیسات و سازه‌های ساحلی، شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه، آلاینده‌های زیست‌محیطی و بالا آمدن سطح آب دریا با تأثیر بر ساختار و رویش حراً می‌توانند از عامل‌های تفاوت در درجه حساسیت بین رویشگاه‌های مورد بررسی باشد. بنابر بررسی‌های (Yaqubzadeh et al (2021)، در زمینه عامل‌های تخریب اثرگذار بر جنگل حراً در هرمزگان، شمار ۸ معیار (سرشاخه‌زنی؛ کاهش حق‌آبه زیست‌محیطی حوضه؛ نشت مواد نفتی شناورها؛ توسعه بندر و سازه‌های دریایی؛ فرسایش کرانه؛ تعلیف شترهای سرگردان؛ تغییرپذیرهای الگوی بارش و تغییر الگوی شوری آب) دارای کمترین مقدار روایی بود. فهرست نهایی تهدیدها به روش دلفی و تعیین وزن هر یک از آن‌ها با روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) انجام شد. نتایج اولویت‌بندی تهدیدها نشان داد سرشاخه‌زنی، نشت مواد نفتی شناورها و فرسایش کرانه از مهم‌ترین تهدیدهای جنگل‌های حراً در استان هرمزگان هستند. (2018) Mafi-Gholami and Ward، احتمال رخداد انواع مخاطره‌های محیطی شامل خشکسالی، کاهش رواناب سطحی حوضه‌های آبخیز، باد، دمای هوا، فعالیت‌های صیادی و فرسایش و رسوب‌گذاری در رویشگاه‌های حراً استان هرمزگان را بررسی کردند. نتایج نشان داد که رویشگاه‌های خمیر و

جاسک به دلیل احتمال رخداد بالای مخاطرات محیطی در طبقه با احتمال رخداد زیاد و دو رویشگاه تیاب و سیریک به ترتیب در رتبه‌های احتمال رخداد کم و متوسط قرار دارند. (2018) Mafi-Gholami and Mahmoudi به اولویت‌بندی عامل‌های تخریب جنگل‌های زاگرس (بررسی موردی: رویشگاه‌های جنگلی استان چهارمحال و بختیاری) پرداختند. در این پژوهش از روش دلفی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شد. نتایج نشان داد که با توجه به وضعیت کنونی جنگل‌های استان، آشفتگی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی در مجموع دارای اهمیت بالاتری نسبت به دیگر عامل‌های منفی اثرگذار محیطی بودند؛ چنانچه عامل‌هایی مانند چرای دام و ذغال‌گیری از درختان، از وزن و درجه اولویت بالاتری نسبت به عامل‌های خشکسالی و گرد و غبار دارا بودند. همچنین در میان عامل‌های مخرب غیرانسانی، شیوع آفات دارای وزن نسبی و اولویت بالاتری بود (با قرار گرفتن در رتبه دوم). (2017) Babazekri et al به شناسایی و اولویت‌بندی عامل‌های مؤثر در تخریب مراتع و جنگل‌های بخش مرکزی شهرستان دنا پرداختند. از روش گلوله برفی برای نمونه‌گیری استفاده شد. نتایج نشان داد عامل‌های مؤثر بر تخریب مراتع و جنگل‌ها شامل عامل‌های سازمانی (نظارتی، حمایتی و اداری)، عامل‌های زیربنایی، فرهنگی-اجتماعی، قانونی، اقتصادی و طبیعی است. نتایج رتبه‌بندی نشان داد که نبود مدیریت قرق در میان عامل‌های نظارتی، حمایت کم دولت از بخش منبع‌های طبیعی در میان عامل‌های حمایتی، فساد اداری در میان عامل‌های اداری، جاده‌سازی در میان عامل‌های زیربنایی، فرهنگ‌سازی ضعیف در میان عامل‌های فرهنگی-اجتماعی، نبود اقدام‌های قانونی مناسب و به‌هنگام در رویارویی با تصرف‌های غیرقانونی در میان عامل‌های قانونی، وجود فقر در بین روستائینان در میان عامل‌های اقتصادی و خشک‌سالی در میان عامل‌های طبیعی مهم‌تر بودند. (2016) Dehghanipour and Mashaikhizadeh، با بررسی تهدیدهای وارده بر جنگل‌های حراً در ذخیره‌گاه زیست‌کره حراً مهم‌ترین تهدیدها را مربوط به برداشت بی‌رویه از سرشاخه‌های حراً، تخلیه برخی از سوخت‌ها فسیلی از قبیل گازوئیل به بوم‌سامانه حراً و نبود برنامه مدون و معین در رابطه با مدیریت پایدار این جنگل‌ها عنوان کردند. (2015) Ghosh et al، در بررسی تهدیدهای زیستگاه بوم سامانه حراً گزارش کردند این بوم سامانه با وجود ارزش بالای اقتصادی و بوم سامانه‌ای برای جامعه‌های ساحلی، یکی از حساس‌ترین جامعه‌های جنگلی بوده و به شدت در حال تهدید است. این تحقیق نشان داد یکی از عامل‌های اصلی تخریب این بوم‌سامانه و نابودی خطوط ساحلی، افزایش فشار و تنش‌های ناشی از فعالیت‌های بشری (تبدیل جنگل‌های حراً به زمین‌های

## بررسی و شناسایی تهدیدها... ۴۵

کشاورزی و مزارع پرورش ماهی و میگو) است. (Zinner et al (2014) به تحلیل الگوهای جنگل‌زدایی در منابه مرکزی، ماداگاسکار، در سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۷۳ پرداختند. منطقه منابه مرکزی دارای بزرگترین باقی‌مانده جنگل خشک در ماداگاسکار غربی است. این جنگل‌ها آشیانه تنوع گیاهان و جانوران از جمله شماری از بومی‌های محلی و منطقه‌ای است. این جنگل‌های منابع مرکزی به‌عنوان نقطه‌های داغ حفاظت‌شده طبقه‌بندی می‌شوند. با این حال، فشار بر این جنگل‌ها زیاد بوده و جنگل‌زدایی در مقیاس بزرگ همچنان ادامه دارد. مقدار تلفات اخیر جنگل‌ها، با نرخ کلی ۰/۶۷ درصد بود، اما این مقدار در طول دوران خاصی به بیش از ۱/۵ درصد با بیشینه ۲/۵۵ درصد در هر سال بین سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۱۰ افزایش یافته است. منطقه‌های اطراف بالاترین تلفات از جنگل‌های دست‌نخورده را نشان می‌دهند. اگر جنگل‌زدایی با همان نرخ موجود در طول سال گذشته ادامه یابد، ۵۰ درصد از پوشش جنگلی ۱۹۷۳ در ۱۱-۳۷ سال آینده از بین خواهد رفت. (Esmaeili and Nasrnia (2009) با استفاده از نظریه محیط‌زیستی کوزنتس، عامل‌های اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر جنگل‌زدایی کشورهای منتخب را بررسی کردند. همه کشورهای این گزارش سالانه بانک جهانی در سال ۲۰۰۴ دچار چالش جنگل‌زدایی بودند، انتخاب گردیدند. این کشورها شامل ۱۴ کشور آسیایی، ۱۷ کشور آمریکای جنوبی، ۳۶ کشور آفریقایی، ۲ کشور اروپایی و ۲ کشور اقیانوسیه‌ای می‌شود. نتایج نشان داد منحنی زیست کوزنتس برای کشورهای منتخب صادق نیست. از سوی دیگر افزایش جمعیت در این کشورها توأم با جنگل‌زدایی بیشتر است. افزون بر این نتایج نشان‌دهنده این واقعیت است که نرخ رشد بالاتر GDP سرانه از میزان جنگل‌زدایی می‌کاهد. در نهایت بهبود در نهادهایی که از طریق افزایش مردم‌سالاری، بهبود آزادی‌های فردی، حقوق شهروندی و ایجاد نقش قانون، آزادی‌های مدنی و سیاسی را بهبود می‌بخشند، از فشار روی منابع‌های طبیعی می‌کاهند و در نهایت منجر به بهبود سطح جنگل و کاهش جنگل‌زدایی می‌شوند. (Nasrnia and Esmaeili (2008) بر پایه نظریه محیط‌زیستی کوزنتس، به تصریح تابع جنگل‌زدایی برای ایران و پنج کشور همسایه (افغانستان، پاکستان، کویت، عراق و ترکیه) با استفاده از روش داده‌های ترکیبی (پانل) پرداختند. نتایج این بررسی، همانند بررسی‌های پیشین انجام‌شده در منطقه آسیا، فرضیه وجود منحنی زیست‌محیطی کوزنتس برای کشورهای منتخب را رد می‌کند. تنها متغیر اثرگذار بر روند جنگل‌زدایی در این تابع، متغیر جمعیت است. معنادار نشدن متغیر نهادی در این بررسی، بیانگر این واقعیت است که کشورهای منتخب، با توجه به شاخص انتخابی همگن هستند.

به‌طور کلی با توجه به مطالب بیان‌شده و بررسی‌های انجام‌شده، اهمیت بوم‌سامانه‌های جنگل‌ها برای کشوری خشک مانند ایران به اندازه آب با اهمیت است. زیرا این بوم‌سامانه‌ها با کارکردهای گوناگونی که دارد باعث حفظ دیگر بوم‌سامانه‌های منطقه به‌ویژه بوم‌سامانه دریا می‌شود و همچنین اگر به همهی خدمات با ارزش آن‌ها توجه ویژه شود می‌توان از این نعمت خدادادی با توجه به مزیت نسبی آن بهره اقتصادی نیز برد. در نتیجه انجام بررسی‌ها و ارزیابی‌های مختلف در زمینه این نوع بوم‌سامانه که کمتر مورد توجه قرار گرفته است را پر اهمیت می‌کند. شایان ذکر است بررسی جامعی در سطحی گسترده در زمینه عامل‌های تخریب جنگل‌های حراً در ایران انجام نشده است؛ از این‌رو، بررسی پیش‌رو، به‌عنوان نخستین بررسی جامع است که به بررسی گسترده شناسایی و اولویت‌بندی عامل‌های تخریب این نوع بوم‌سامانه در سه استان جنوبی کشور می‌پردازد.

### روش تحقیق

همان‌طور که در مقدمه بیان شد، هدف این پژوهش بررسی و شناسایی تهدیدها و آسیب‌های وارد شده به بوم‌سامانه جنگلی حراً در ایران و همچنین رتبه‌بندی آن‌ها است. برای رسیدن به هدف یادشده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی<sup>۱</sup> (AHP) استفاده شد. فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه<sup>۲</sup> (MADM) است که توسط توماس ال-ساعتی<sup>۳</sup> در دهه‌ی ۱۹۷۰ پیشنهاد شد.

این فرایند روش انعطاف‌پذیری است که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌هایی را با مسئله روبه‌رو می‌سازد، استفاده می‌شود. این روش بر مبنای مقایسه‌های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی پیش‌فرض‌های مختلف را به مدیران می‌دهد. به‌طور کلی هر مسئله با سه سطح کلی سروکار دارد که سطح اول هدف کلی مسئله، سطح دوم معیارهای ارزیابی و سطح سوم گزینه‌های ممکن است (Pohkar and Ramachandran, 2004). در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به‌صورت زوجی مقایسه شده و وزن آن‌ها محاسبه می‌شود که به این وزن‌ها، وزن نسبی<sup>۴</sup> گفته

---

<sup>1</sup> Analytic Hierarchy Process

<sup>2</sup> Multiple Attribute Decision Making

<sup>3</sup> Saaty

<sup>4</sup> Local Priority

## بررسی و شناسایی تهدیدها... ۴۷

می‌شود. سپس با تلفیق وزن‌های نسبی، وزن نهایی<sup>۱</sup> هر گزینه مشخص می‌شود، که وزن مطلق<sup>۲</sup> نیز نامیده می‌شود. مبنای کار تحلیل سلسله مراتبی، مقایسه‌های زوجی است. باید توجه داشت که در مقایسه‌های زوجی، ترجیح هر عنصر بر خودش، برابر یک است. بنابراین همه عناصرها روی قطر در ماتریس مقایسه زوجی برابر یک هستند. همچنین این نکته نیز قابل قبول است که اگر A بر B دارای ترجیح باشد، ترجیح B بر A برابر یک دوم خواهد بود. هنگامی که ماتریس مقایسه زوجی تشکیل شد، می‌توان وزن هر گزینه را محاسبه کرد (Qudsipur, 2016).

در گام نخست، ماتریس مقایسه زوجی<sup>۳</sup> برای هر معیار به‌طور جداگانه تشکیل و در این روش گزینه‌ها دوبره‌دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند. برای چنین مقایسه‌هایی نیاز به گردآوری اطلاعات از تصمیم‌گیرندگان است. این امر به تصمیم‌گیرنده این امکان را می‌دهد که فارغ از هرگونه نفوذ و مزاحمت خارجی تنها روی مقایسه دو معیار یا گزینه تمرکز کند. افزون بر این مقایسه دوبره‌دویی، به دلیل این که پاسخ‌دهنده لزوماً دو عامل را نسبت به هم می‌سنجد و به عامل‌های دیگر توجه ندارد، اطلاعات ارزشمندی را برای مسئله مورد بررسی فراهم می‌آورد و فرآیند تصمیم‌گیری را منطقی می‌سازد (Masumzade and Torabzade, 2004). با توجه به نتیجه مقایسه‌ها که می‌تواند شامل پاسخ‌های به‌طور کامل مطلوب‌تر، مطلوبیت خیلی قوی، مطلوبیت قوی، کمی مطلوب‌تر یا یکسان باشد به ترتیب عددی بین ۱ تا ۹ انتساب داده می‌شود. این مقیاس مقایسه، تصمیم‌گیرنده را توانمند می‌کند تا دانش و تجربه را به‌صورت شهودی (حسی) متحد کرده و تعیین کند که یک عنصر تا چند برابر بر عنصر دیگر با در نظر گرفتن معیار غالب بوده که این مقیاس، از نوع اعداد صحیح است. تصمیم‌گیرنده این امکان را دارد که اولویت خود را در قالب هر جفت از عناصرها به‌صورت کلامی، اهمیت برابر، به نسبت خیلی مهم‌تر، مهم‌تر و کمی مهم‌تر بیان کند (Ketabi et al., 2005). با توجه به اینکه روش تحلیل داده‌ها بر مبنای مدل تحلیل سلسله مراتبی است، در آغاز نرخ ناسازگاری<sup>۴</sup> مقایسه‌های زوجی هر پاسخگو کنترل می‌شود و پس از اطمینان از وجود نرخ ناسازگاری قابل قبول نظرهای پاسخ‌دهندگان ترکیب و ماتریس مقایسه‌های زوجی گروه استخراج می‌شود. نرخ سازگاری<sup>۵</sup> نشان‌دهنده میزان سازگاری مقایسه‌ها با یکدیگر است (Qudsipur, 2016). به‌وسیله تعیین نرخ ناسازگاری می‌توان به اولویت‌های

---

<sup>1</sup> Overall Priority

<sup>2</sup> Absolute Priority

<sup>3</sup> Paired Comparisons

<sup>4</sup> Incompatibility Rate

<sup>5</sup> Compatibility Rate

تعیین شده اعتماد کرد. به طور تجربی پذیرفته شده است، چنانچه نرخ سازگاری محاسبه شده ۱۰ درصد یا کمتر باشد، می توان بیان کرد که بین پاسخ های ارائه شده سازگاری وجود دارد، در غیر این صورت داورها ممکن است به صورت متضاد باشد و باید در مقایسه های زوجی تجدیدنظر شود (Arman et al., 2012). ساعتی برای بررسی ناسازگاری در داورها، نرخ ناسازگاری (I.R) را به کار می برد که از تقسیم شاخص ناسازگاری به شاخص تصادفی بودن<sup>۱</sup> (R.I) حاصل می شود (Arman et al., 2012).

$$I.I = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \quad (1)$$

در روش مدل سلسله مراتبی به جای استفاده از  $(\lambda_{Max})$  می توان از رابطه (۲) استفاده کرد:

$$L = \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{AW_t}{W_t} \right) \right] \quad (2)$$

$AW_t$  برداری که از ضرب ماتریس مقایسه زوجی معیارها (ماتریس A) در بردار  $W_t$  به دست می آید. همچنین وزن معیارها است.

در روش تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از منطق فازی<sup>۲</sup> جدولی ۹ یا ۱۱ درجه ای تهیه می شود. این جدول دارای اعداد صحیح ۱ تا ۹ است که برای هر وضعیت از مقایسه، یک عدد در نظر گرفته شده است. قطر ماتریس این مقیاس به طور طبیعی عدد ۱ است زیرا در مقایسه ماتریسی، مقایسه دو جایگزین مشابه یکسان خواهد بود. از سوی دیگر معکوس مقایسه دو جایگزین با یکدیگر در زمینه یک معیار به صورت کسری ثبت خواهد شد (Saaty et al, 1983). روش تحلیل سلسله مراتبی تصمیم گیرندگان را قادر می سازد تا اثرهای متقابل و همزمان بسیاری از وضعیت های نامعین و پیچیده را تعیین کنند. در این روش احساسات و داورها نیز در نظر گرفته می شوند. محاسبه داده های تحقیق، عملیاتی بسیار طولانی و به نسبت پیچیده است، به ویژه اگر شمار سطح های عمودی معیارها و همچنین شمار جایگزین ها و معیارها در سطح افقی گسترده و تعداد نمونه بالا باشد، بر پیچیدگی و طولانی شدن عملیات محاسبه به شدت افزوده خواهد شد. پس از ثبت پاسخ های پرسش شوندگان به پرسش ها، عملیات ترکیب جدول های مقایسه ای هر یک از پرسش شوندگان با یکدیگر شروع خواهد شد. روش تحلیل سلسله مراتبی

<sup>1</sup> Random Index

<sup>2</sup> Fuzzy Logic

## بررسی و شناسایی تهدیدها... ۴۹

برای این منظور از میانگین هندسی، بهره‌برده است (Qudsipur, 2016). برای محاسبه میانگین هندسی از معادله (۳) استفاده می‌شود:

$$A_{ij} = \left[ \prod_{k=1}^n a_{ij}^{(k)} \right]^{1/n} \quad (۳)$$

که در آن  $A_{ij}$  میانگین هندسی معیار  $a$  و  $a$  زیر معیاری که با گزینه‌ها تقسیم می‌شود.  $ij$  نام دو جایگزین است که با یکدیگر مقایسه می‌شوند. همچنین  $k$  کد شخصی که از وی پرسش به‌عمل آمده است و در آخر  $n$  شمار افرادی که در زمینه یک زیر معیار از آنان پرسش شده است. در مرحله بعد مرتب کردن جایگزین‌ها در هر یک از غیرمعیارها است. در این مرحله همچنین باید اولویت یا وزن هر زیر معیار نسبت به دیگر غیرمعیارها تعیین شود. برای تعیین اولویت هر یک از گروه‌های مقایسه شده گذر از دو مرحله عادی‌سازی (نرمال‌سازی) و محاسبه میانگین موزون لازم است (Mohamadi et al., 2011). در روش تحلیل سلسله مراتبی از معادله (۴) برای عادی کردن اعداد استفاده می‌شود:

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad (۴)$$

در معادله (۴) نام زیر معیار  $r_{ij}$  زیر معیار نرمال شده همچنین  $ij$  دو جایگزینی که با یکدیگر مقایسه می‌شوند عملیات نرمال کردن بر مبنای میانگین هندسی پاسخ پرسش‌شوندگان به مقایسه جایگزین‌ها و معیارها صورت خواهد گرفت. پس از پایان عملیات نرمال‌سازی اعداد هر یک از معیارها، نوبت به استخراج میانگین موزون اعداد نرمال شده خواهد رسید. برای این منظور اعداد عادی‌شده هر سطر از جایگزین، محاسبه و درنهایت میانگین آن استخراج خواهد شد. همچنین در این مرحله برای آمادگی در مورد استخراج اولویت نهایی همه جایگزین‌ها، لازم است میانگین موزون یا وزن هر زیر معیار نیز محاسبه شود. با محاسبه میانگین موزون در واقع عملیات تعیین اولویت هر جایگزین نسبت به هر یک از معیارها و وزن هر یک از معیارها به پایان خواهد رسید (Qudsipur, 2016). برای محاسبه میانگین موزون از معادله (۵) استفاده می‌شود:

$$W = \frac{1}{N} \left[ \sum_{j=1}^N r_{ij} \right] \quad (۵)$$

$W$  میانگین موزون  $N$  شمار جایگزین‌های مورد مقایسه و  $r_{ij}$  میزان‌های عادی‌شده هر خانه از یک سطر پس از پایان مرحله محاسبه میانگین موزون هر جایگزین در زمینه هر معیار، آغاز

خواهد شد، در واقع مشخص کننده وزن هر جایگزین در مجموع جایگزین‌های موجود است. در این مرحله پاسخ سطح هدف درخت سلسله مراتبی داده خواهد شد. برای محاسبه وزن نهایی جایگزین‌ها نیز از دستور محاسبه میانگین موزون استفاده خواهد شد. اما این بار میانگین موزون هر جایگزین با میانگین موزون تمامی معیارها محاسبه خواهد شد. برای این منظور مقدار عددی میانگین موزون هر ردیف از جایگزین‌ها در میانگین موزون هر معیار ضرب خواهد شد و نتیجه مجموع این عملیات، محاسبه وزن هر جایگزین در همه‌ی معیارهای موجود خواهد شد. برای این منظور دستور میانگین موزون برای محاسبه میانگین هر سطر از جایگزین‌ها به صورت معادله (۶) است:

$$W = \sum_{i=1}^n W_{ai} W_{ci} \quad (۶)$$

$W$  میانگین موزون نهایی جایگزین سطر اول  $W_{ai}$  میانگین موزون جایگزین  $i$  همچنین  $W_{ci}$  میانگین موزون زیرمعیار  $n$  است.

پرسشنامه تحلیل سلسله مراتبی شامل دو بخش است که بخش نخست شامل توضیح معیارها و منطقه مورد بررسی است. بخش دوم پرسشنامه راهنمای چگونگی تعیین معیارها و زیرمعیارها و در نهایت اولویت‌بندی معیارها از سوی خبرگان است. پرسشنامه AHP پس از تایید از سوی استادان و صاحب‌نظران، در سال ۱۴۰۲ در بین کارشناسان، خبرگان و استادان حوزه محیط‌زیست، اقتصاد محیط‌زیست و منابع طبیعی، جنگل و حراً به‌ویژه استان‌های مورد بررسی سیستان و بلوچستان، هرمزگان و بوشهر به‌عنوان جامعه‌های مورد بررسی توزیع شد و در نهایت شمار ۱۲ پرسشنامه با استفاده از نرم‌افزار Excel 2016 تجزیه و تحلیل شدند. معیارهای مربوط به تهدیدهای حراً شامل عامل‌های کشاورزی، صنعتی، اقتصادی-اجتماعی، شهری-روستایی، محیطی، اقلیمی، مدیریتی-ساختاری و درون سازمانی در نظر گرفته شدند.

## نتایج و بحث

در پژوهش پیش‌رو برای آزمون پایایی پرسشنامه‌ها در AHP از نرخ ناسازگاری استفاده شد و مقدار آن کمتر از ۱۰ درصد به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی پرسشنامه طراحی شده است. در جدول (۱) آماره‌های توصیفی متغیرهای مورد بررسی ارائه شده است. همان‌طور که مشخص است، میانگین سن پاسخگویان ۴۱ سال و کمینه سن آنان نیز ۳۰ سال است. میانگین میزان

## بررسی و شناسایی تهدیدها... ۵۱

سال‌های تجربه کاری خبرگان بالغ بر ۱۴/۵ سال است که کمینه آن ۵ سال و بیشینه سال است. همچنین بر مبنای طیف پنج‌گانه لیکرت میانگین سطح آشنایی خبرگان مورد بررسی با جنگل و محیط‌زیست ۱۴ سال است. این آمارها بیانگر این هستند که همه‌ی خبرگان پاسخگو با آگاهی کافی به مسئله‌های اقتصادی-اجتماعی و تجربه‌های کافی در زمینه جنگل‌ها، محیط‌زیست، منابع طبیعی و حرآها، پرسشنامه‌ها را پر کرده‌اند.

جدول (۱) آماره‌های توصیفی ویژگی‌های مورد بررسی

**Table (1) Descriptive statistics of the investigated characteristics**

کل Total	انحراف معیار standard deviation	بیشینه Maximum	کمینه Minimum	میانگین Average	ویژگی Property
12	13.20	69	30	41.25	سن (سال) age (years)
12	12.50	40	5	14.58	میزان تجربه کاری (سال) Amount of work experience (years)

Source: Research findings

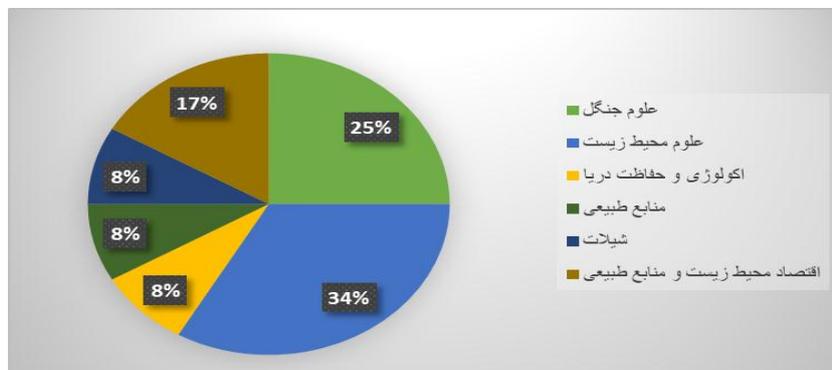
منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول (۲)، توزیع فراوانی سطح تحصیلات پاسخگویان نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، نزدیک به ۹۲ درصد خبرگان دارای تحصیلات تکمیلی (دکتری و کارشناسی ارشد) هستند و تنها یک نفر دارای مدرک کارشناسی بوده است. همچنین بر مبنای نمودار (۱) رشته‌های دانش‌آموختگی خبرگان شامل رشته‌های علوم جنگل، علوم محیط‌زیست، بوم‌شناسی (اکولوژی) و حفاظت دریا، منابع‌های طبیعی، شیلات و اقتصاد منابع‌های طبیعی و محیط‌زیست است. در این پژوهش با توجه به ماهیت پرسشنامه AHP، بیشتر خبرگان با تخصص‌های علوم جنگل و محیط‌زیست انتخاب شده‌اند. در نتیجه، در کل افراد دارای صلاحیت لازم در زمینه پاسخگویی به پرسشنامه تحلیل سلسله مراتبی برای جنگل‌های حرآ هستند.

جدول (۲) توزیع فراوانی متغیر تحصیلات

**Table (2) frequency distribution of education variable**

مجموع Total	کارشناسی Masters	کارشناسی ارشد MSc	دکتری Ph.d	تحصیلات Education
12	1	4	7	تعداد Number
100	8.33	33.33	58.33	درصد Percent



نمودار (۱) فراوانی رشته‌های تحصیلی خبرگان مورد بررسی

Graph (1) frequency of study fields of experts under investigation

پس از تکمیل پرسشنامه و تعیین اولویت‌ها، وزن نسبی هر یک از معیارها و زیرمعیارها به کمک روش میانگین حسابی محاسبه شد. نتایج به‌دست‌آمده از محاسبه وزن معیارهای اصلی در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول (۳) وزن معیارهای اصلی

Table (3) weight of the main criteria

وزن نسبی Relative weight	معیارهای اصلی Main criteria
0.079	عامل‌های کشاورزی Agricultural factors
0.17	عامل‌های صنعتی Industrial factors
0.16	عامل‌های اقتصادی-اجتماعی Socio-economic factors
0.06	عامل‌های شهری-روستایی Urban-rural factors
0.088	عامل‌های محیطی Environmental factors
0.122	عامل‌های اقلیمی Climatic factors
0.192	عامل‌های مدیریتی-ساختاری Managerial-structural factors
0.124	عامل‌های درون سازمانی Internal organizational factors

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

## بررسی و شناسایی تهدیدها... ۵۳

همان‌طور که مشاهده می‌شود، بنابر نتایج به‌دست آمده، معیارهای عامل‌های مدیریتی-ساختاری، عامل‌های صنعتی و عامل‌های اقتصادی-اجتماعی به‌ترتیب بالاترین وزن را در بین معیارهای اصلی داشته‌اند. همچنین بررسی وزن معیارهای یادشده نشان می‌دهد که عامل‌های شهری-روستایی اولویت آخر را بین معیارهای اصلی دارد. وزن نسبی هر یک از زیرمعیارها نیز در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول (۴) وزن نسبی زیرمعیارهای عامل‌های تخریب جنگل‌های حرّاً

**Table (4) Relative weight of the sub-criteria of mangrove forest destruction factors**

وزن نسبی Relative weight	زیر معیارها Below the criteria	عامل‌های Factors
0.148	پساب پرورش میگو Shrimp farming effluent	کشاورزی Agricultural
0.147	پساب پرورش ماهی Fish farming effluent	
0.208	گسترش منطقه‌ای کشاورزی Expansion of agricultural areas	
0.495	احداث بنادر و اسکله برای تردد شناورهای صیادی Construction of ports and wharves for the traffic of fishing vessels	
0.733	توسعه بخش صنعت در ناحیه‌های ساحلی حرّاً Development of the industrial sector in coastal mangrove areas	صنعت Industrial
0.266	رسوب آلودگی‌های نفتی Sedimentation of oil pollution	
0.103	برداشت چوب و هیزم برای فروش و مصرف شخصی Harvesting wood and firewood for sale and personal use	اقتصادی- اجتماعی
0.315	نبود اشتغال، فقر و وابستگی معیشت افراد به جنگل‌های حرّاً Lack of employment, poverty and dependence of people's livelihood on mangrove forests	
0.324	گردشگری بی‌رویه یا برنامه ریزی نشده Excessive tourism	Socio-economic
0.256	چرای بی‌رویه دام و برداشت سرشاخه‌ها برای علوفه Indiscriminate grazing of livestock and harvesting of branches for fodder	
0.211	تغییر کاربری‌های ناشی از گسترش سکونتگاه‌های شهری و روستایی Changes in land use resulting from the expansion of urban and rural settlements	شهری- روستایی
0.379	برداشت بی‌رویه آب در بالادست (سد سازی) Indiscriminate extraction of water upstream (dam building)	Urban-rural
0.408	دفع پسماندهای شهری و روستایی Urban and rural waste disposal	

ادامه جدول (۴) وزن نسبی زیرمعیارهای عامل‌های تخریب جنگل‌های حراً

**Table (4) Relative weight of the sub-criteria of mangrove forest destruction factors**

وزن نسبی Relative weight	زیر معیارها Below the criteria	عامل‌های Factors
0.144	حملات خز، موش سیاه، جربیل بلوچی و حشرات خانواده سنیپیده Attacks of moss, Black rat, Balochistan gerbil and insects of the Snipidae family	طبیعی Environmental
0.286	اشباع نمک در خاک Salt saturation in the soil	
0.171	فرسایش کرانه و خاک Shore and soil erosion	
0.237	آفات و بیماری‌های محیطی Pests and environmental diseases	
0.159	تندبادها و حرکت ماسه‌های روان و ورود آن‌ها به حراها strong winds and the movement of flowing sands and their entry into the mangroves	
0.328	افزایش سطح دریا و تغییرپذیرهای الگوی آب و بارش Sea level rise and changes in water and precipitation patterns	تغییرپذیرهای
0.671	خشکسالی Drought	اقلیمی Climatic
0.137	نبود زمینه‌های انجام وظایف و همکاری بین سازمان‌های حفاظتی Non-performance of duties and non-cooperation between protection organizations	مدیریت و ساختاری Managerial- structural
0.226	نبود نگرش محیط‌زیستی و درک خدمات جنگل از سوی مقام‌های محلی و دولتی Lack of environmental attitude and lack of understanding of forest services by local and government authorities	
0.112	نبود قوانین و مقررات مناسب Lack of appropriate rules and regulations	
0.111	نداشتن اعتبار مالی مناسب برای جنگلداری Lack of proper financial credit for forestry	
0.056	شکار غیرمجاز پرندگان Poaching of birds	
0.103	بهره‌برداری نادرست از جنگل Improper exploitation of the forest	
0.179	تردد شناورهای قاچاقچیان برای صید، انتقال سوخت و آتش‌سوزی حاصل از ریختن سوخت در دریا traffic of smugglers' vessels for fishing, fuel transfer and fire caused by spilling fuel in the sea	
0.073	نبود زمینه‌های همکاری بین ایران و کشورهای حاشیه خلیج فارس در زمینه‌های حفاظت از حراها و بهره‌گیری از ظرفیت‌های کنوانسیون‌ها و پروژه‌های بین‌المللی The lack of cooperation between Iran and the Persian Gulf countries regarding the protection of mangroves and the lack of use of the capacities of international conventions and projects	

ادامه جدول (۴) وزن نسبی زیرمعیارهای عامل‌های تخریب جنگل‌های حراً

**Table (4) Relative weight of the sub-criteria of mangrove forest destruction factors**

وزن نسبی Relative weight	زیر معیارها Below the criteria	عامل‌های Factors
0.454	ناکارآمدی ساختار سازمانی و نبود زمینه همکاری‌های بین‌بخشی The inefficiency of the organizational structure and the lack of interdepartmental cooperation	
0.297	بی‌توجهی سازمان به مشارکت مردم (جامعه‌های محلی) در حفاظت Lack of attention of the organization to the participation of people (local communities) in protection	درون سازمانی Internal organizational
0.247	نبود برنامه‌های مدون و سودمند در جهت حفاظت از جنگل‌های حراً و افزایش اطلاعات جامعه‌های محلی Lack of documented and useful programs to protect mangrove forests and increase information of local communities	

Source: Research findings

منبع : یافته های تحقیق

در این روش برای بررسی اعتبار پاسخ پرسش‌شوندگان، نرخ ناسازگاری محاسبه می‌شود. نرخ ناسازگاری، استحکام ماتریس مقایسه‌ی دوبه‌دو را بررسی می‌کند. در این پژوهش نیز نرخ ناسازگاری برای هر یک از ماتریس‌های مقایسه‌های زوجی در هر نمونه پرسشنامه تعیین شد. کد ماتریس بیانگر ماتریس مربوط به هر یک از معیارهای اصلی می‌باشد، به طوری که ماتریس ( $m_1$ ) نشان‌دهنده ماتریس معیارهای اصلی است. دیگر موارد نیز به همین ترتیب کدگذاری شدند. بنابر نتایج به دست آمده، نرخ ناسازگاری برای همه ماتریس‌ها کوچکتر از ۰/۱ می‌باشد. نتایج به دست آمده در جدول (۵) نمایش داده شده است.

جدول (۵) بررسی سازگاری ماتریس مقایسه‌های زوجی

**Table (6) Checking the consistency of the matrix of pairwise comparisons**

سازگاری Compatibility	$CR$	$RI$	$CI$	$n$	$\lambda_{Max}$	کد ماتریس Matrix code
Yes	$0.057 < 0.1$	1.41	0.081	8	8.568	$m_1$
Yes	$0.02 < 0.1$	0.9	0.02	4	4.061	$m_2$
Yes	$0.000 < 0.1$	0.0	0.000	2	2	$m_3$
Yes	$0.009 < 0.1$	0.9	0.085	4	4.256	$m_4$

ادامه جدول (۵) بررسی سازگاری ماتریس مقایسه‌های زوجی

**Table (6) Checking the consistency of the matrix of pairwise comparisons**

سازگاری Compatibility	CR	RI	CI	n	$\lambda_{Max}$	کد ماتریس Matrix code
Yes	0.007 < 0.1	0.58	0.004	3	3.009	$m_5$
Yes	0.04 < 0.1	1.12	0.045	5	5.181	$m_6$
Yes	0.000 < 0.1	0.0	0.000	2	2	$m_7$
Yes	0.094 < 0.1	1.41	0.133	8	8.934	$m_8$
Yes	0.094 < 0.1	0.58	0.055	3	3.11	$m_9$

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

در نهایت با توجه به وزن معیارهای اصلی، وزن نهایی هر یک از زیرمعیارها تعیین شد. به بیانی دیگر، وزن نهایی زیرمعیارها از مجموع حاصل ضرب اهمیت معیارها در وزن نسبی زیرمعیارها تعیین شد که در جدول (۶) قابل مشاهده است.

جدول (۶) وزن نهایی و رتبه زیرمعیارهای عامل‌های تخریب جنگل‌های حراً

**Table (6) Final weight and ranking of the sub-criteria of mangrove forest destruction factors**

رتبه Rank	وزن نسبی Relative weight	زیر معیارها Below the criteria	عامل‌های Factors
3	0.0118	پساب پرورش میگو Shrimp farming effluent	کشاورزی Agricultural
4	0.0118	پساب پرورش ماهی Fish farming effluent	
2	0.0166	گسترش منطقه‌های کشاورزی Expansion of agricultural areas	
1	0.039	احداث بنادر و اسکله برای تردد شناورهای صیادی Construction of ports and wharves for the traffic of fishing vessels	صنعت Industrial
1	0.125	توسعه بخش صنعت در ناحیه‌های ساحلی حراً Development of the industrial sector in coastal mangrove areas	
2	0.045	رسوب آلودگی‌های نفتی Sedimentation of oil pollution	
4	0.016	برداشت چوب و هیزم برای فروش و مصرف شخصی Harvesting wood and firewood for sale and personal use	اقتصادی- اجتماعی Socio-economic

ادامه جدول (۶) وزن نهایی و رتبه زیرمعیارهای عامل‌های تخریب جنگل‌های حراً  
**Table (6) Final weight and ranking of the sub-criteria of mangrove forest destruction factors**

رتبه Rank	وزن نسبی Relative weight	زیر معیارها Below the criteria	عامل‌های Factors
2	0.05	نبود اشتغال، فقر و وابستگی معیشت افراد به جنگل‌های حراً Lack of employment, poverty and dependence of people's livelihood on mangrove forests	
1	0.052	گردشگری بی رویه یا برنامه ریزی نشده Excessive tourism	
3	0.041	چرای بی رویه دام و برداشت سرشاخه‌ها برای علوفه Indiscriminate grazing of livestock and harvesting of branches for fodder	
3	0.01	تغییر کاربری‌های ناشی از گسترش سکونتگاه‌های شهری و روستایی Changes in land use resulting from the expansion of urban and rural settlements	شهری - روستایی
2	0.022	برداشت بی رویه آب در بالادست (سد سازی) Indiscriminate extraction of water upstream (dam building)	Urban-rural
1	0.024	دفع پسماندهای شهری و روستایی Urban and rural waste disposal	
5	0.012	حملات خزه، موش سیاه، جربیل بلوچی و حشرات خانواده سنیپیده Attacks of moss, Black rat, Balochistan gerbil and insects of the Snipidae family	
1	0.025	اشباع نمک در خاک Salt saturation in the soil	طبیعی
3	0.015	فرسایش کرانه و خاک Shore and soil erosion	Environmental
2	0.021	آفات و بیماری‌های محیطی Pests and environmental diseases	
4	0.014	تندبادها و حرکت ماسه‌های روان و ورود آنها به حراً strong winds and the movement of flowing sands and their entry into the mangroves	
2	0.04	افزایش سطح دریا و تغییرپذیری‌های الگوی آب و بارش Sea level rise and changes in water and precipitation patterns	تغییرپذیری‌های اقلیمی
1	0.082	خشکسالی Drought	Climatic
3	0.026	نبود زمینه‌های انجام وظایف و همکاری بین سازمان‌های حفاظتی Non-performance of duties and non-cooperation between protection organizations	مدیریت و ساختاری
1	0.043	نبود نگرش محیط‌زیستی و درک خدمات جنگل از سوی مقام‌های محلی و دولتی Lack of environmental attitude and lack of understanding of forest services by local and government authorities	Managerial-structural

ادامه جدول (۶) وزن نهایی و رتبه زیرمعیارهای عامل‌های تخریب جنگل‌های حراً  
**Table (6) Final weight and ranking of the sub-criteria of mangrove forest destruction factors**

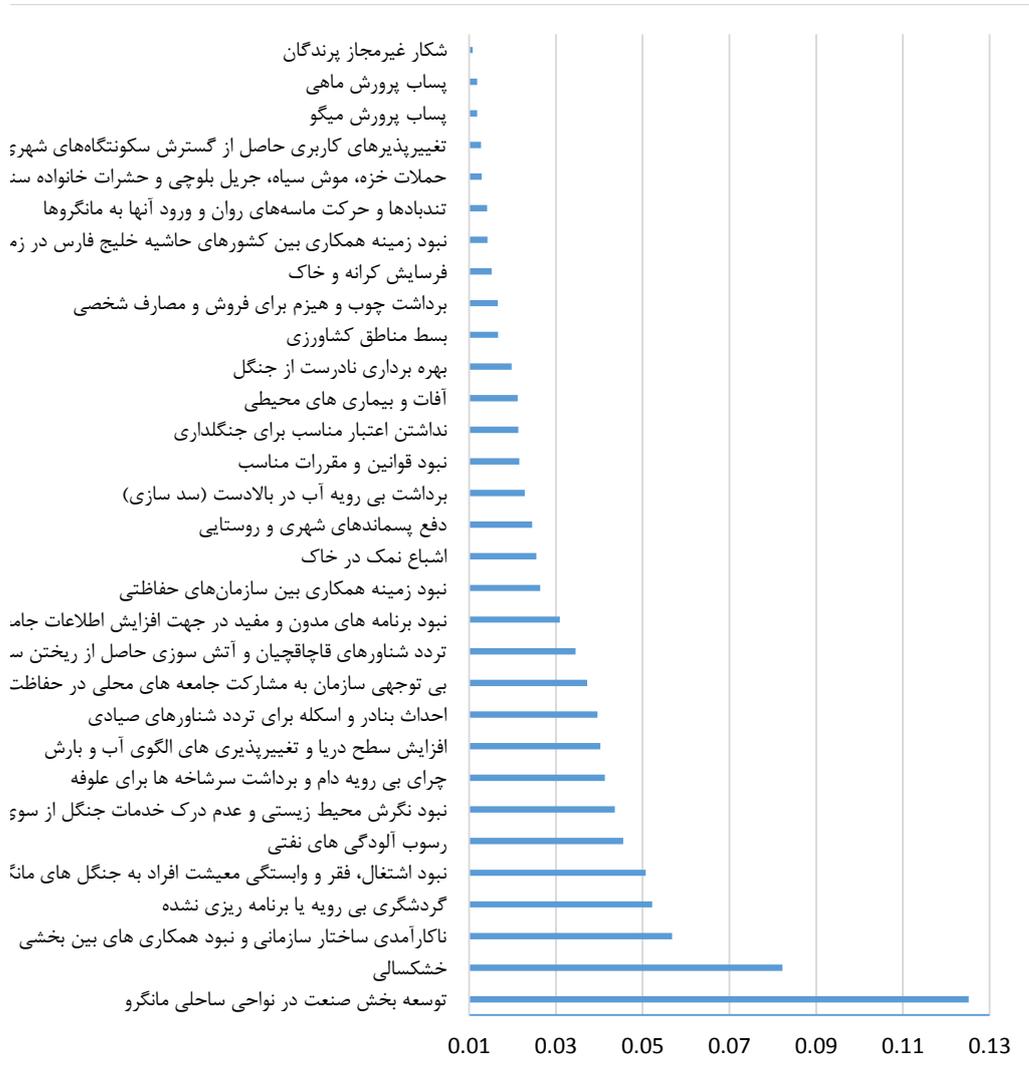
رتبه Rank	وزن نسبی Relative weight	زیر معیارها Below the criteria	عامل‌های Factors
4	0.0215	نبود قوانین و مقررات مناسب Lack of appropriate rules and regulations	
5	0.0213	نداشتن اعتبار مالی مناسب برای جنگلداری Lack of proper financial credit for forestry	
8	0.01	شکار غیرمجاز پرندگان Poaching of birds	
6	0.019	بهره‌برداری نادرست از جنگل Improper exploitation of the forest	
2	0.034	تردد شناورهای قاچاقچیان برای صید، انتقال سوخت و آتش‌سوزی حاصل از ریختن سوخت در دریا traffic of smugglers' vessels for fishing, fuel transfer and fire caused by spilling fuel in the sea	
7	0.014	نبود زمینه‌های همکاری بین ایران و کشورهای حاشیه خلیج فارس در زمینه حفاظت از حراًها و بهره‌گیری از ظرفیت‌های کنوانسیون‌ها و پروژه‌های بین‌المللی The lack of cooperation between Iran and the Persian Gulf countries regarding the protection of mangroves and the lack of use of the capacities of international conventions and projects	
1	0.056	ناکارآمدی ساختار سازمانی و نبود زمینه‌های همکاری‌های بین‌بخشی The inefficiency of the organizational structure and the lack of interdepartmental cooperation	
2	0.037	بی‌توجهی سازمان به مشارکت مردم (جامعه‌های محلی) در حفاظت Lack of attention of the organization to the participation of people (local communities) in protection	درون سازمانی Internal organizational
3	0.03	نبود برنامه‌های مدون و سودمند در جهت حفاظت از جنگل‌های حراً و افزایش اطلاعات جامعه‌های محلی Lack of documented and useful programs to protect mangrove forests and increase information of local communities	

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

بر مبنای جدول (۶)، زیرمعیار احداث بنادر و اسکله برای تردد شناورهای صیادی مهم‌ترین تهدید در بخش کشاورزی برای جنگل‌های حراً جنوب کشور شناخته می‌شود. همچنین با توجه به وزن نهایی محاسبه شده، زیرمعیارها را می‌توان به صورت نمودار (۲) رتبه‌بندی کرد.

## بررسی و شناسایی تهدیدها... ۵۹



نمودار (۲) رتبه بندی نهایی زیرمعیارهای عامل‌های تخریب جنگل‌های حراً  
 Graph (2) final ranking under the criteria of mangrove forest destruction factors

## نتیجه گیری و پیشنهادها

نتایج به دست آمده از اجرای پژوهش بیانگر آن است که زیرمعیارهای توسعه بخش صنعت در ناحیه‌های ساحلی حراً، خشکسالی، ناکارآمدی ساختار سازمانی و نبود زمینه همکاری‌های بین

بخشی، گردشگری بی‌رویه و یا برنامه‌ریزی نشده و نبود اشتغال، وجود فقر و وابستگی معیشت افراد به جنگل‌های حرّاً به‌عنوان مهم‌ترین چالش‌ها و مسئله‌های جنگل‌های حرّاً در سه استان سیستان و بلوچستان، بوشهر و هرمزگان هستند. همچنین بنابر نتایج به‌دست آمده، معیارهای عامل‌های مدیریتی-ساختاری، صنعتی و اقتصادی-اجتماعی به‌ترتیب بالاترین وزن را در بین معیارهای اصلی داشته‌اند. در نتیجه توجه به سه معیار بالا و زیرمعیارهای اشاره شده برای مدیریت بهینه و کارا در حوزه جنگل‌های حرّاً با اهمیت است. نتایج پژوهش پیش‌رو همسو با نتایج بیشتر بررسی‌های انجام‌شده از جمله (Ghosh et al (2015)، (Zinner et al (2014)، (Mafi-Gholami and Mahmoudi (2018)، (Dehghanipour and Mashaikhizadeh (2016) از نظر عامل انسانی به‌عنوان مهم‌ترین عامل در تهدید و تخریب جنگل‌های حرّاً است. همچنین (Babazekri et al (2017) زیرمعیار خشکسالی را مهم‌ترین عامل در میان عامل‌های طبیعی در تهدید جنگل‌های شهرستان دنا دانستند که همسو با نتایج این پژوهش است. این پژوهش نیز زیرمعیار خشکسالی را به‌عنوان دومین عامل تاثیرگذار در تهدید جنگل‌های حرّاً برشمرده است. (Dehghanipour and Mashaikhizadeh (2016) تهدید انسانی و نبود برنامه مدون و معین از سوی سازمان‌ها را همانند این پژوهش به‌عنوان مهم‌ترین عامل‌های تخریب جنگل حرّاً برشمرده است. همچنین این پژوهش معیار مدیریتی و زیرمعیار توسعه بخش صنعتی را به‌عنوان مهم‌ترین عامل‌ها در نظر گرفته است که از این نظر همسو با نتایج بررسی‌های (Ghosh et al (2015) نیست. (Ghosh et al (2015) عامل تبدیل حرّاً به زمین‌های کشاورزی و مزرعه‌های پرورش ماهی و میگو را به‌عنوان مهم‌ترین عامل تهدید حرّاً برشمرده است. بنابر یافته‌های پژوهش می‌توان پیشنهادی زیر را ارائه کرد: عامل مدیریتی- ساختاری به‌عنوان مهم‌ترین عامل در تخریب و تهدید جنگل‌های حرّاً در نظر گرفته شد. به‌عبارتی وجود برخی بازدارنده‌ها همچون دیوانسالاری اداری، فساد اداری، نارضایتی شغلی و بهره‌وری کارکنان و نبود راهبردی مناسب باعث نداشتن برنامه‌ریزی بهینه و کارایی ساختاری سازمان‌ها در زمینه مدیریت جنگل‌های حرّاً می‌شود. در نتیجه تلاش در جهت ساختار سازمانی و مدیریت کارا باعث برنامه‌ریزی هدفمند در راستای حفظ بوم‌سامانه مربوطه می‌شود. نتایج پژوهش نشان داد زیرمعیار احداث بنادر و اسکله برای تردد شناورهای صیادی مهم‌ترین معیار کشاورزی است. در نتیجه پیشنهاد و تاکید می‌شود برای احداث بنادر و اسکله‌ها به ارزیابی محیط‌زیستی و سطح آستانه بوم‌سامانه توجه ویژه‌ای شود. توسعه بخش صنعت در ناحیه‌های ساحلی حرّاً هم به‌عنوان مهم‌ترین عامل معیار صنعت و هم به‌عنوان مهم‌ترین عامل تهدید حرّاً

## بررسی و شناسایی تهدیدها... ۶۱

از سوی صاحب‌نظران انتخاب شد. در سال‌های اخیر شاهد توسعه زیرساخت‌های صنعتی در پیرامون جنگل‌های حرا هستیم. توسعه بخش صنعت اگر بدون در نظر گرفتن هزینه و فایده‌های محیط‌زیستی و منبع‌های طبیعی صورت گیرد، اثرگذاری‌های نامطلوبی را به همراه دارد. در نتیجه امکان‌سنجی ساخت صنایع با توجه به ظرفیت محیط‌زیست و بوم‌سامانه منطقه باید به بهترین شکل ممکن صورت گیرد. در بین عامل‌های اقتصادی-اجتماعی، عامل گردشگری بی‌رویه یا برنامه‌ریزی نشده مهم‌ترین عامل تخریب و تهدید جنگل‌های مانگرو است. یکی از منطقه‌های تفریحی از سوی گردشگران بومی و غیربومی در استان‌های جنوبی دریا و جنگل‌های حرا است. از این‌رو ایجاد فضاهای مناسب و محافظت شده برای گردشگران دارای اهمیت است. از سویی هر بوم‌سامانه‌ای دارای سطح آستانه اکولوژیک یا بوم‌شناختی است که عبور از آن منجر به تغییر سریع در سلامت بوم‌سامانه می‌شود. در نتیجه در زمینه ورود گردشگران باید به سطح آستانه بوم‌شناختی جنگل‌های مانگرو توجه شود. زیرمعیار دفع پسماندهای شهری و روستایی به‌عنوان مهم‌ترین عامل شهری و روستایی انتخاب شد. افزایش سکونتگاه‌ها و جمعیت، به همراه خود اثرگذاری‌های نامطلوبی به همراه دارد. جنگل‌های حرا از این مورد مستثنا نبوده و در دهه اخیر ورود بیش از حد پساب‌ها و فاضلاب‌های شهری و روستایی حیات آن‌ها را تهدید کرده است. در نتیجه تاکید می‌شود احداث تصفیه‌خانه‌ها و مدیریت پسماندها در این زمینه موثر باشد. همچنین امروزه اجرای طرح‌های پرشماری هم‌چون مدیریت کاربری اراضی، آموزش و مدیریت محیط‌زیست به همراه اجرای طرح‌های مشارکت‌جویانه در جهت حفاظت روستاها از جمله برنامه‌های جهانی هستند که تاکید می‌شود. اشباع نمک در خاک به‌عنوان مهم‌ترین عامل طبیعی از سوی خبرگان انتخاب شده است. از این‌رو ضرورت دارد رصد پیوسته نمک در خاک و بررسی عامل‌های موثر از سوی سازمان‌های متولی انجام گیرد. زیرمعیار خشکسالی به‌عنوان مهم‌ترین عامل معیار تغییرپذیرهای اقلیمی و یکی از عامل‌های تهدید جنگل‌های حرا انتخاب شد. تغییرپذیری‌های اقلیمی در دهه‌های گذشته باعث آسیب‌های فراوانی در جامعه‌های بین‌المللی شده است که از جمله آن افزایش دمای زمین و خشکسالی بوده است. از این‌رو ضروری است با امضای تفاهم‌نامه‌های بین‌المللی بین کشورهای منطقه، برای همه‌ی کشورها حد معینی از تولید گازهای گلخانه‌ای صورت گیرد و همچنین همه‌ی کشورها متعهد شوند سالانه از طریق مشارکت مردمی و طرح‌های جنگلداری به وسعت جنگل‌های حرا خود بیافزایند. همچنین جلوی سدسازی بی‌رویه و تغییر جریان‌های آب که بدون مطالعات اصولی و کارشناسی و گسترش طرح‌های

آبخیزداری و سیلاب‌بندی می‌باشد، گرفته شود. زیرمعیار نبود زمینه‌های نگرش محیط‌زیستی و درک خدمات جنگل‌های حراً از سوی مقام‌های محلی و دولتی از سوی خبرگان به‌عنوان مهم‌ترین عامل مدیریتی-ساختاری در نظر گرفته شده است. از جمله مهم‌ترین رکن مدیریت کارا در زمینه جنگل‌های حراً و دیگر بوم‌سامانه‌های طبیعی، شناخت کامل و دقیق افراد مسئول در زمینه بوم‌سامانه‌ها است. اما متأسفانه شناخت درستی از خدمات بوم‌سامانه و تهدیدها برای مقام‌های محلی و دولتی وجود ندارد. از این‌رو آموزش کارکنان دولتی سازمان‌های متولی بایستی در برنامه‌های سازمانی محیط‌زیست و اداره‌های منابع طبیعی استان‌های جنوبی در جهت شناخت بیشتر ارزش کارکردها و خدمات این بوم‌سامانه خاص قرار گیرد. در بین زیرمعیارهای عامل درون سازمانی، زیرمعیار نارکارآمدی ساختار سازمانی و نبود زمینه همکاری بین‌بخشی مهم‌ترین زیرمعیار در نظر گرفته شد. متأسفانه یکی از چالش‌هایی که در ساختارهای دولتی در کشورهای در حال توسعه وجود دارد، نبود زمینه همکاری‌های بین‌بخشی است. این عامل در سازمان محیط‌زیست و اداره‌های استان‌های ایران نیز وجود دارد. در نتیجه ضرورت دارد همکاری بین بخشی در سازمان محیط‌زیست افزایش یابد. قابل یادآوری است که جلوگیری از جنگل‌زدایی مؤثرتر از جنگل‌کاری است. یک بررسی و ارزیابی در تایلند نشان داد که هزینه‌ترمیم حراً ۹۴۶ دلار در هکتار است در حالی که هزینه حفاظت از آن تنها ۱۸۹ دلار در هکتار است ( Ramsar Secretariat, 2001). بنابراین جلوگیری از دسترسی آزاد به این منطقه‌ها، تنظیم قوانین و مقررات خاص برای این بوم‌سامانه حساس با در نظر گرفتن نیازهای اقتصادی و اجتماعی جامعه‌های ساحل‌نشین و تشویق مردم به اجرای آن، می‌تواند در مدیریت این ناحیه‌ها مؤثر باشد. همچنین در بوم‌سامانه‌های طبیعی مانند جنگل، پیامدهای زیانبار عامل‌های انسانی بیش از عامل‌های طبیعی است، زیرا تخریب طبیعی به دلیل ویژگی‌های خودتجدیدپذیری و خودتنظیمی بوم‌سامانه‌های طبیعی قابل بازسازی است، ولی تخریب ناشی از عملکرد ناسازگار انسانی منجر به تغییر اساسی در اجزای تشکیل‌دهنده بوم‌سامانه‌های طبیعی می‌شود و آن را از حالت تعادل خارج سازد، در نتیجه در بیشتر مواقع (حتی در بلندمدت) برگشت‌ناپذیر می‌شود (Lynch, 2009؛ Savari et al., 2022). در نتیجه، نیاز است با افزایش آگاهی در بین جامعه‌های محلی و همچنین کارکنان سازمان‌های مسئول در زمینه جنگل از رفتارهای انسانی زیانبار جنگل، زمینه حفاظت و نگهداری از آن‌ها را در بلندمدت فراهم کرد. در نهایت پیشنهاد و تاکید می‌شود در پژوهش‌های آتی در جهت شناخت بیشتر ارزش بالای خدمات بوم‌سامانه جنگلی حراً، بررسی و ارزیابی جامعی

در جهت برآورد ارزش اقتصادی و مکانی جنگل‌های حرا برای سه استان جنوبی کشور صورت گیرد.

#### منبع‌ها:

- Arman, M. H., Salehi Sadaghiyani, J., Mojdehi, S., and Nazarli, A. (2012). Measuring pair wise comparisons matrix inconsistency ratio in fuzzy hierarchical structure. *Industrial Management Studies*, 10(27), 94-117.
- Babazekri F, Nooripoor M, Sharifi Z. (2017). Identifying and Prioritizing Factors Affecting Degradation of Rangelands and Forests: The Case of Central District of Dena County. *Forest Ecosystems Researches*, 3(2): 43-66. (In Farsi)
- Barbier, E.B., Hacker, S.D., Kenedy, C., Koch, E.W., Stier, A.C., and Silliman, B.R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2): 169-193.
- Bostan, Y., Fatahi ardakani, A., Sadeghinia, M., and Fehresti sani, M. (2020). Estimation and ranking of conservation value of selected Rangeland Ecosystem Services from the perspective of Population Preference (Case Study: Sheikh Mousa Rangeland Ecosystem). *Range and Watershed Managment*, 72(4): 889-909. (In Farsi)
- Brown, C., Corcoran, E., Herkenrath, P., and Thonell, J. (2006). Marine and Coastal Ecosystems and Human Well-Being: A Synthesis Report Based on the Findings of the Millennium Ecosystem Assessment, UNEP-WCMC, Cambridge.
- Dehghanipour, M. and Mashaikhizadeh, A.(2016). investigation of the current situation and threats to the largest reserve of mangrove forests in Iran, the third national conference of student scientific associations of agriculture and natural resources, Karaj, <https://civilica.com/>.(In Farsi)
- Esmaili, A. and Nasrnia, F. (2009). The Economic and Social Factors Affecting Deforestation In Selected Countries: Using Environmental Kuznets Curve. *Crop Production and Processing*, 13 (48):367-374. (In Farsi)
- Ghorbani, M., and Firoz Zare, A. (2010). An introduction to environmental assessment. Ferdowsi University of Mashhad Publications. second edition.
- Ghosh, S., Bakshi, M., Bhattacharyya, S., Nath, B., and Chaudhuri, P. (2015). A Review of Threats and Vulnerabilities to Mangrove Habitats: With Special Emphasis on East Coast of India. *Earth Sci Clim Change*, 64: 1-9.
- Lange, F., and Dewitte, S. (2019). Measuring proenvironmental behavior: review and recommendations. *Journal of Environmental Psychology*, 63: 92-100.
- Mafi Gholami, D., and Ward, R. (2018). Assessment of the probability of occurrence of multiple Environmental hazards in mangrove habitats using remote sensing and geographic information system. *Environmental Studies*, 44(3): 425-443. (In Farsi)

- Mafi-Gholami, D. and Mahmoudi, B.A.(2018). Prioritization of Zagros forest degradation factors (case study: Chaharmahal and Bakhtiari province forest habitats), International Conference on Natural Resources Management in Developing Countries, Karaj, <https://civilica.com/doc/780350>. (In Farsi)
- Mafi-Gholami, D., and Jaafari, A. (2021). Mapping the sensitivity of mangroves of the Hormozgan Province to environmental hazards based on the canopy cover percentage. *Forest Research and Development*, 7(1):27-43. (In Farsi)
- Masumzade, S. M., and Torabzade, A. (2004). Ranking of the country's industrial productions using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. *Business Journal*, 8(30), 69-83.
- Mohamadi, H., Ahmadi, E., and Amin shayan jahromi, S. (2011). On the Relationship between Personality Characteristics and Entrepreneurship of Women. *Quarterly Journal of Woman and Society*, 2(5), 99-120.
- Naseri Menesh, A. (2016). protection of natural resources and environment with the approach of resistance economy. the second international congress of geosciences and urban development, Tabriz
- Nasrnia, F., and Esmaeili, A. (2009). Deforestation in Iran and Five Neighbor Countries Applying Kuznets Model. *Agricultural Economics*, 3(1): 17-31. (In Farsi)
- Qudsipur, H. (2016). Analytical Hierarchy process (AHP). Publications of Amirkabir University of Technology, 12th edition.
- Ramsar Secretariat. (2001). [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)
- Savari, M., Damaneh, H. E., and Damaneh, H. E. (2022). Factors involved in the degradation of mangrove forests in Iran: A mixed study for the management of this ecosystem. *Nature Conservation*, 66: 126153.
- Zinner, D., Wygoda, C., Razafimanantsoa, L., Rasoloarison, R., Andrianandrasana, H.T., Ganzhorn, J.U, and Torkler, F. (2014) . Analysis of deforestation patterns in the central Menabe, Madagascar, between 1973 and 2010. *Reg Environ Change*, 14:157–166.



---

## Assessment and Identification of Threats and Damages to the Mangrove Forest Ecosystem in Iran

*Ahmad Fatahi Ardakani, Yadollah Bostan, Fatemeh Sakhi, Mohammad Rezvani<sup>1</sup>*

Received: 16 Feb.2024

Accepted: 12 May.2024

---

### Extended Abstract

#### Introduction

For an arid nation like Iran, mangrove forests are just as vital as water. This God-given bounty can also be economically benefited due to its relative advantage, since this type of ecosystem, with its many functions, helps to preserve other ecosystems in the region, particularly the marine ecosystem, and if special attention is paid to all their essential services. Therefore, it is crucial to carry out a variety of investigations and evaluations on this kind of ecology, which has gotten less attention. The current study is the first comprehensive study that thoroughly identifies and prioritizes the factors that destroy this type of ecosystem in three southern provinces of Iran, as there hasn't been a large-scale investigation into the factors that destroy mangrove forests in Iran.

#### Materials and Methode

The Analytic Hierarchy Process (AHP) was applied in order to accomplish the research goals. One of the most well-known multi-criteria decision-making (MADM) methods was the Analytic Hierarchy Process, which Saati first developed in the 1970s. When faced with a choice between possibilities due to conflicting decision-making criteria, this procedure offers a flexible way to make decisions. Based on pairwise comparisons, this approach enables managers to investigate several hypotheses. The AHP questionnaire was distributed in 2023 among professors, experts, and specialists in the fields of environmental economics, natural resources, forests, and mangroves, particularly in the provinces of Sistan and Baluchestan, Hormozgan, and Bushehr as the communities under study, following approval by professors

---

<sup>1</sup>Respectively: Professor, Department of Agricultural Economics, Ardakan University, Ph.d Student, Department of Agricultural Economics, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Ph.d, Department of Agricultural Economics, University of Tehran, Ph.d Student, Department of Agricultural Economics, University of Tehran, Email: [fatahi@ardakan.ac.ir](mailto:fatahi@ardakan.ac.ir)

and experts. Twelve questionnaires were then examined using Excel 2016 software. Agricultural, industrial, socioeconomic, urban-rural, environmental, climatic, managerial-structural, and intra-organizational elements were among the criteria pertaining to mangrove hazards.

### **Results and discussion**

According to the research's findings, the main issues facing mangrove forests in the three provinces of Sistan and Baluchestan, Bushehr, and Hormozgan are poverty, the sub-criteria of industrial sector development in coastal mangrove areas, drought, ineffective organizational structure and lack of inter-sectoral cooperation, excessive or unplanned tourism and lack of employment, and poverty and reliance on mangrove forests for livelihood. Additionally, based on the results, the criteria of industrial, managerial-structural, and socioeconomic aspects were given the most weight among the primary criteria, respectively. Therefore, for the best and most effective management of the harra woods, it is crucial to pay attention to the three aforementioned criteria as well as the sub-criteria mentioned. The current study's findings support those of the majority of other studies, such as Ghosh et al. (2015), Zinner et al. (2014), Mafi-Gholami and Mahmoudi (2018), and Dehghanipour and Mashaikhizadeh (2016), which found that humans are the primary cause of mangrove forest threat and destruction. Additionally, in line with the findings of this study, Babazekri et al. (2017) ranked the drought sub-criterion as the most significant natural cause posing a threat to Dena County's woods. The second most important factor endangering mangrove ecosystems, according to this study, is the drought sub-criterion. Similar to this study, Dehghanipour and Mashaikhizadeh (2016) identified the two main causes of mangrove forest loss as human hazards and the absence of a clear and well-defined organizational plan. In contrast to the findings of the studies by Ghosh et al. (2015), this study also regarded the management criteria and the industrial sector growth sub-criterion as the most significant elements. The primary issue endangering mangroves, according to Ghosh et al. (2015), is their conversion into agricultural fields and fish and shrimp farms.

### **Suggestion**

The most significant contributing cause to the devastation and threat to mangrove forests was thought to be the management-structural component. Consequently, the pursuit of effective management and organizational structure results in focused planning to protect the pertinent ecology. The study's findings demonstrated that the most significant agricultural criterion is the sub-criterion of building ports and wharves to facilitate the movement

of fishing vessels. Therefore, it is recommended and underlined that when building ports and wharves, particular attention should be given to environmental assessment and ecological threshold level. Experts determined that the main cause endangering mangroves is the growth of the industrial sector in coastal mangrove areas. We have seen the growth of industrial infrastructure surrounding mangrove ecosystems in recent years. Unwanted consequences will result from the industrial sector's growth if environmental and natural resource costs and benefits are not taken into account. Therefore, the best method for evaluating the viability of building businesses should take into account the region's ecosystem and environmental capabilities. The most significant socioeconomic element contributing to the devastation and damage to mangrove ecosystems is excessive or uncontrolled tourism. The coastline and mangrove forests are popular destinations for both native and foreign visitors in the southern regions. Thus, it's critical to designate suitable and secure areas for visitors. On the one hand, each ecosystem has an ecological threshold level that must be crossed in order for the ecosystem's health to rapidly change. Therefore, the ecological threshold level of mangrove forests should be considered while considering the entrance of tourists. Lastly, it is recommended and underlined that a thorough analysis and assessment be carried out to determine the economic and spatial value of mangrove forests for the three southern provinces of the nation in order to better comprehend the high value of mangrove forest ecosystem services.

***JEL Classification:*** Q1, Q17, D49, N50

***Keywords:*** Analytical Hierarchy Process (AHP), Agricultural Factors, Industrial, Managerial-Structural, Socio-Economic.