Journal of Natural Environment Hazards
University of Sistan and Baluchestan
Print ISSN: 2676 - 4377 Online ISSN: 2676 - 4385
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

Journal of Natural Environmental Hazards, Vol.10, Issue 30, Winter 2022

Prioritizing Environmental Hazards of Mangrove Forests in Hormozgan Province

Maryam Yaghoubzadeh[1], Abdolrassoul Salmanmahiny[2*], Ali Reza Mikaeili Tabrizi[3], Afshin Danehkar[4] Maryam Moslehi[5],

1. Ph.D student of Land Use Planning, Department of Environmental Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran
2. *Corresponding Author*, Professor, Department of Environmental Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran
3. Associate Professor, Department of Environmental Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran
4. Professor, Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran
5. Assistant Prof., Research Division of Natural Resources, Hormozgan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bandarabbas, Iran

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 18 June 2020
Revised: 12 July 2020
Accepted: 05 October 2020

Keywords:
Mangrove,
Hazards,
Lopping,
Oil pollution,
Hormozgan.

ABSTRACT

Mangrove forests are always exposed to damages caused by various natural and anthropogenic hazards, so planning is necessary to provide appropriate tools to prevent or reduce the effects of these hazards. Therefore, in this study, natural and anthropogenic hazards to mangrove forests in Hormozgan province have been conducted to identify and introduce them to management sections to reduce risk and prevention of risk factors. The initial list of threats was identified by reviewing internal and external sources and interviews with experts in the area and 34 threat factors were identified. Based on the identified threats, a questionnaire was prepared and its qualitative and quantitative validities were determined. According to the relative validity method, 8 criteria (Lopping, reduction of basin environmental water right, oil leakage from vessels, development of ports and offshore structures, coastal erosion, grazing the wandering camels, Changes in precipitation pattern and water salinity pattern) had the least validity. The final list of threats was determined by the Delphi method and the weighting of each was done by Analytical Hierarchy Process (AHP) method. Prioritization of threats showed that lopping, oil leakage from vessels, and coastal erosion are the most important threats to mangrove forests in Hormozgan Province.

Cite this article: Yaghoubzadeh, M., Salmanmahiny, A., Mikaeili Tabrizi, A., Danehkar, A., Moslehi, M. (2022). Prioritizing Environmental Hazards of Mangrove Forests in Hormozgan Province. Journal of Natural Environmental Hazards, 10(30), 69-82. DOI: 10.22111/jneh.2020.34699.1675

© Abdolrassoul Salmanmahiny.
Publisher: University of Sistan and Baluchestan
DOI: 10.22111/jneh.2020.34699.1675

* Corresponding Author Email: mahini@gau.ac.ir

مخاطرات محیط طبیعی
شاپا چاپی: ۲۶۷۶-۴۳۷۷ شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۴۳۸۵
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۰، شماره ۳۰، زمستان ۱۴۰۰

اولویت بندی مخاطرات محیطی جنگل‌های مانگرو استان هرمزگان

مریم یعقوب زاده[۱]، عبدالرسول سلمان ماهینی[۲*]، علیرضا میکاییلی تبریزی[۳]، افشین دانه کار[۴] مریم مصلحی[۵]

۱. دانشجوی دکتری آمایش محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۲. استاد گروه محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان (نویسنده مسئول)
۳. دانشیار گروه محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۴. استاد گروه محیط‌زیست، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۵. استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندر عباس

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۲۹

تاریخ ویرایش: ۱۳۹۹/۰۴/۲۲

تاریخ پذیرش : ۱۳۹۹/۰۷/۱۴

واژه‌های کلیدی:
مانگرو،
مخاطرات،
سرشاخه زنی،
آلودگی نفتی،
هرمزگان.

چکیده

جنگل‌های مانگرو همواره در معرض صدمات بسیاری ناشی از مخاطرات طبیعی و انسانی مختلف قرار دارند، به همین سبب برنامه‌ریزی به منظور فراهم آوردن ابزارهای مناسب برای جلوگیری یا کاهش آثار این مخاطرات ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین در این مطالعه تهدیدات طبیعی و انسانی موجود و پیش روی جنگل‌های مانگرو در محدوده‌ی استان هرمزگان با هدف شناسایی و معرفی آن به بخش‌های مدیریتی در جهت کاهش خطرات و پیشگیری عوامل تهدید، انجام گرفت. شناسایی فهرست اولیه تهدیدات با استفاده از مرور منابع داخلی و خارجی و مصاحبه با کارشناسان خبره و حاضر در منطقه انجام و تعداد ۳۴ عامل تهدید شناسایی شد. براساس تهدیدات شناسایی‌شده، پرسشنامه‌ای تهیه و روایی کیفی و کمی آن تعیین شد. براساس روش نسبی روایی محتوا تعداد ۸ معیار (سرشاخه‌زنی؛ کاهش حق‌آبه زیست‌محیطی حوضه؛ نشت مواد نفتی شناورها؛ توسعه بندر و سازه‌های دریایی؛ فرسایش کرانه؛ تعلیف شترهای سرگردان؛ تغییرات الگوی بارش و تغییر الگوی شوری آب) دارای حداقل مقدار روایی بود. فهرست نهایی تهدیدات به روش دلفی و تعیین وزن هر یک از آن‌ها با روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) انجام شد. نتایج اولویت‌بندی تهدیدات نشان داد سرشاخه‌زنی، نشت مواد نفتی شناورها و فرسایش کرانه از مهم‌ترین تهدیدات جنگل‌های مانگرو در استان هرمزگان هستند.

استناد: یعقوب زاده، مریم، سلمان ماهینی، عبدالرسول، میکاییلی تبریزی، علیرضا، دانه کار، افشین، مصلحی، مریم. (۱۴۰۰). اولویت بندی مخاطرات محیطی جنگل‌های مانگرو استان هرمزگان. مخاطرات محیط طبیعی، ۱۰(۳۰)، ۸۲-۶۹. DOI: 10.22111/jneh.2020.34699.1675

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان © مریم یعقوب زاده، عبدالرسول سلمان ماهینی*، علیرضا میکاییلی تبریزی، افشین دانه کار، مریم مصلحی.

*- عبدالرسول سلمان ماهینی (نویسنده مسئول) Email: mahini@gau.ac.ir

مقدمه

مانگروها درختان همیشه‌سبز و مقاوم به شوریِ نواحی گرمسیر و نیمه گرمسیر بوده (Giri et al.,2011؛ Dahdouh-Guebas, 2006؛ دانه‌کار، ۱۳۸۴) که کالاها و خدمات زیادی را تأمین می‌کنند (Hoberg, 2011). عملکرد بوم‌شناختی مانگروها در حفاظت از سواحل در وقوع سونامی اثبات شده و نقش مهمی در حفاظت سواحل در برابر امواج و کاهش سرعت فرسایش خطوط ساحلی دارند (Mazda et al., 2007; Rodringuez and Feller, 2004; Kathiresan, 2003). با وجود اهمیت بسیار زیاد خدمات اکوسیستمی مانگروها (Huxham et al., 2017)، تخریب و از بین رفتن این رویشگاه‌ها در سراسر دنیا شدت یافته است (Ellison, 2015). از عمده‌ترین تهدیدات جنگل‌های مانگرو در سطح جهان می‌توان به تغییر کاربری، توسعه شهری، زیرساخت‌ها و گردشگری، آبزی‌پروری، چرای حیوانات، آلودگی‌ها، برداشت بی‌رویه از جنگل‌ها، صید بی‌رویهٔ ماهی‌ها و سخت‌پوستان، رسوب‌گذاری، تغییر جریان آب، تغییر مقدار بارندگی و و قوع خشکسالی اشاره کرد (Wells et al., 2006؛ Van Lavieren et al., 2012؛ Blasco et al., 2001؛ Ghosh et al., 2015؛ Liu et al., 2008؛ Polidoro et al. 2010؛ Spalding et al., 2010؛ Wang et al., 2002؛ Eslami-Andargoli et al., 2009؛ Osland et al., 2016/2017؛ Gabler et al., 2017؛ حسین‌زاده منفرد و همکاران، ۱۳۸۷؛ صفیاری، ۱۳۹۶؛ دهقانی‌پور و مشایخی‌زاده، ۱۳۹۴ و پطروسیان و همکاران، ۱۳۹۳). نتیجه مستقیم این آشفتگی‌ها، کاهش وسعت و سلامتی مانگروها، تشدید گرمای جهانی و سایر تغییرات اقلیمی، کاهش کیفیت آب ساحلی، کاهش تنوع زیستی، تخریب زیستگاه‌های ساحلی و نیز نابودی بخش عمده‌ای از منابع موردنیاز جوامع انسانی در چند دهه اخیر است (Mumby et al., 2004; Nagelkerken et al., 2008; Walters et al., 2008).

بخش مهمی از تهدیدات و مخاطرات طبیعی که جنگل‌های مانگرو ممکن است در معرض آن قرار گیرند مربوط به مخاطرات اقلیمی است. اگرچه مطالعات طولانی‌مدت نیاز است تا نشان داده شود که گرایش به تغییرات ایجادشده درازمدت است یا دارای یک الگوی چرخهٔ کوتاه‌مدت و آیا این تغییرات یک پدیدهٔ محلی است یا جهانی (Gilman et al., 2008). از آثار تغییرات اقلیمی و دیگر مخاطرات طبیعی می‌توان به تغییرات درجه حرارت، تغییر میزان دی‌اکسیدکربن اتمسفر، تغییرات تراز آب دریا، تغییرات الگوی بارش و شوری، طوفان‌ها، عملکرد امواج و آلودگی فلزات سنگین اشاره کرد (Alongi, 2008؛ Solomon et al., 2007؛ Eslami-Andargoli et al., 2009؛ Nazim et al., 2010؛ Wang’ondu; 2010؛ Naidoo et al., 2010؛ Akram et al., 2008؛ Ellison, 2015؛ Van Lavieren et al., 2012؛ Kamali & Hashim., 2011؛ Zahed et al., 2010؛ Zhou et al., 2010؛ Ikem and Egiebor, 2005؛ Szalinska et al., 2006؛ Gonzalez-Mendoza et al., 2007؛ Kara, 2005؛ چراغی و همکاران، ۱۳۹۲/الف؛ چراغی و همکاران، ۱۳۹۲/ب؛ داوری و همکاران، ۱۳۹۱؛ مرادی و همکاران، ۱۳۹۳).

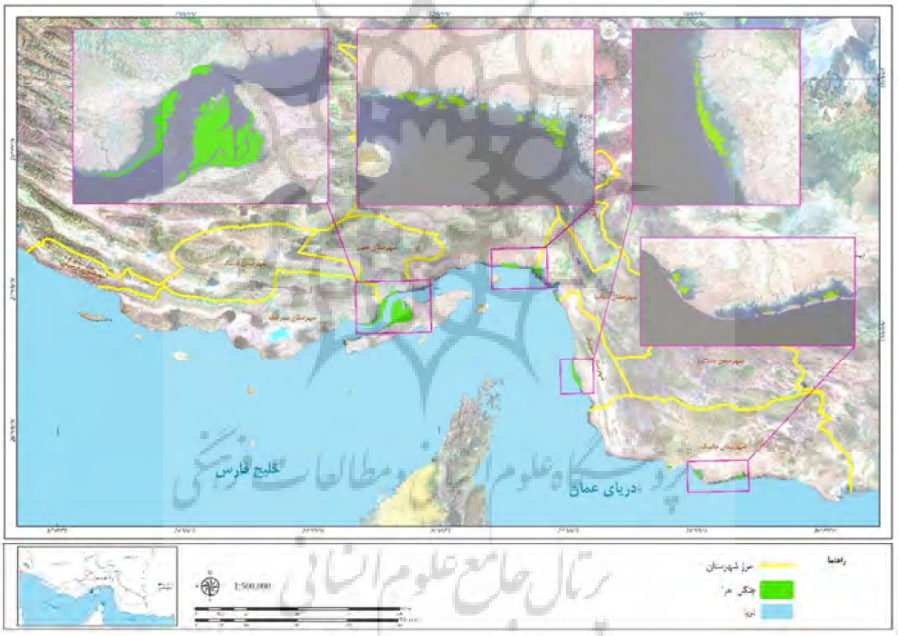
مانگروهای ایران به‌عنوان یکی از مهم‌ترین رویشگاه‌های کرانه‌ای در خاورمیانه، دارای اهمیت فراوانی در سطح بین‌المللی هستند (Danehkar, 2001; FAO, 2007). در ایران، جنگل‌های مانگرو در ناحیه رویشی خلیج و عمانی، در سواحل و جزایر خلیج‌فارس و دریای عمان در سه استان بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان واقع شده است. جنگل‌های مانگرو در ایران به جز در ناحیه سیریک که اجتماعات آمیخته حرا (Avicenia marina) و چندل (Rizophora mucronata) وجود دارد، در سایر رویشگاه‌ها تنها از اجتماعات خالص حرا تشکیل شده است (عرفانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ دانه‌کار، ۱۳۹۱؛ صفیاری، ۱۳۹۶). گستره رویشگاهی این جنگل‌ها حدود ۲۰ هزار هکتار است که

بیشترین آن در استان هرمزگان قرار دارد (دانه‌کار و همکاران، ۱۳۹۱). مانگروهای ایران در معرض طیف وسیعی از تهدیدات طبیعی و انسانی قرار دارند. مافی غلامی و وارد (۱۳۹۷) احتمال وقوع انواع مخاطرات محیطی شامل خشک‌سالی، کاهش رواناب سطحی حوضه‌های آبخیز، باد، دمای هوا، فعالیت‌های صیادی و فرسایش و رسوب‌گذاری در رویشگاه‌های مانگرو استان هرمزگان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که رویشگاه‌های خمیر و جاسک به‌دلیل احتمال وقوع بالای مخاطرات محیطی در طبقهٔ با احتمال وقوع زیاد و دو رویشگاه تیاب و سیریک به‌ترتیب در طبقات احتمال وقوع کم و متوسط قرار داشتند. همچنین نتایج بررسی مافی غلامی و همکاران (۱۳۹۵) روی عوامل منفی اثرگذار بر جنگل‌های مانگرو استان هرمزگان نشان داد عوامل انسانی بیشترین تاثیر و از بین محرک‌های آب و هوایی، بالا آمدن سطح آب دریا نسبت به سایر محرک‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار است. دهقانی‌پور و مشایخی (۱۳۹۴) با بررسی تهدیدهای وارده بر جنگل‌های حرا در ذخیره‌گاه زیستکره حرا مهمترین تهدیدات را مربوط به برداشت بی‌رویه از سرشاخه‌های مانگرو، تخلیه برخی از سوخت‌های فسیلی از قبیل گازوییل به اکوسیستم مانگرو و نبود برنامه مدون و معین در رابطه با مدیریت پایدار این جنگل‌ها عنوان کردند. حسین‌زاده منفرد و همکاران (۱۳۸۷) نیز تهدیدات جنگل‌های مانگرو را مورد بررسی قرار دارند. مهمترین تهدیدات عنوان شده در تحقیق آنها وارد شدن آب‌های آلوده حاصل از فاضلاب شهری، پسماندهای صنعتی و نفتی به این اکوسیستم، احداث سد بر روی رودخانه‌های ورودی به این جنگل‌ها، سرشاخه‌زنی و جنگل‌تراشی از مهمترین تهدیدات وراده بر جنگل-های مانگرو شناخته شد. از دیگر تهدیدات وارده بر این جنگل‌ها می‌توان به برداشت سرشاخه‌ها برای تأمین سوخت، فعالیت‌های شدید صیادی، ورود گونه‌های غیربومی (موش سیاه)، ورود آلودگی‌های نفتی، افزایش دمای هوا و گرمای زیاد تابستان، خشک‌سالی‌های پی‌درپی و کمبود شدید بارندگی سالانه و کاهش جریان آب شیرین و رسوبات ورودی به محیط ساحل قرار دارند (Danehkar, 2001; Mafi-Gholami, *et al*., 2017؛ دهقانی پور و مشایخی، ۱۳۹۴). وقوع هم‌زمان این تنش‌ها و آشفتگی‌ها سبب تخریب و کاهش کیفیت مانگروهای ایران شده و آن‌ها را به اکوسیستمی آسیب‌پذیر و نیازمند حفاظت تبدیل کرده است (Danehkar, 2001). شناسایی تنش‌های بالقوه و برآورد درجهٔ کاهش یا تخریب وارد آمده بر این جنگل‌ها و نیز فراهم آوردن بستر مطلوب برای انجام اقدامات ضروری در محل وقوع، مستلزم وجود اطلاعات کافی و قابل‌برنامه‌ریزی در خصوص آسیب‌پذیری این محیط‌ها نسبت به طیف گسترده‌ای از تهدیدات و مخاطرات است. اگرچه مطالعات متعددی در زمینه جنگل‌های مانگرو انجام شده است اما در خصوص اولویت‌بندی مخاطرات پیش‌روی این جنگل‌ها مطالعات زیادی انجام نشده و یا مطالعات صورت گرفته جنبه عمومی دارد. شناسایی مخاطرات و اولویت‌بندی آنها به منظور تدوین اقدامات اجرایی در جهت حفظ و نگهداری جنگل‌ها ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا، این مطالعه با هدف بررسی و شناسایی تهدیدات بالفعل و بالقوه مربوط به جنگل‌های مانگرو در استان هرمزگان و طبقه‌بندی و اولویت‌بندی تهدیدات شناسایی‌شده و معرفی آن به بخش‌های مدیریتی در جهت کاهش و پیشگیری عوامل تهدید انجام گرفت.

داده‌ها و روش‌ها

الف- محدوده مورد بررسی

محدوده مطالعه شامل جنگل‌های مانگروی نوار ساحلی استان هرمزگان بین مختصات جغرافیایی ۲۵ درجه و ۲۵ دقیقه و ۵۱ ثانیه تا ۲۷ درجه و ۱۸ دقیقه و ۵۵ ثانیه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۳۹ دقیقه و ۴۱ ثانیه تا ۵۹ درجه و ۱۴ دقیقه و ۲ ثانیه طول شرقی در سواحل شمالی خلیج‌فارس و دریای عمان واقع است (دانه‌کار، ۱۳۹۱). اجتماعات حرا در منطقه ساحلی هرمزگان در محدوده‌ای با متوسط بارش سالانه حدود ۱۶۰ میلی‌متر قرار داشته و متوسط حداکثر گرم‌ترین ماه سال در دامنه‌ای بین حدود ۳۵ تا ۴۱ درجه سانتیگراد و دمای حداکثر مطلق در این خطه حدود ۵۰ درجه سانتی‌گراد است (پطروسیان و همکاران، ۱۳۹۲). جنگل‌های طبیعی مانگرو در استان هرمزگان با وسعت ۱۰۰۲۵/۵۵ هکتار از شرق به غرب از رویشگاه گابریک در شهرستان جاسک آغاز و تا رویشگاه سایه‌خوش در حوزه شهرستان بندرلنگه امتداد دارد که به‌صورت لکه‌های پراکنده در سواحل استان با وسعت‌های مختلف دیده می‌شود (دانه‌کار و همکاران، ۱۳۹۱). شکل۱ محدوده‌ی جنگل‌های مانگرو در استان هرمزگان را نشان می‌دهد.



شکل ۱: محدوده‌ی جنگل های مانگرو در استان هرمزگان

ب- روش بررسی

به‌منظور شناسایی تهدیدات بالفعل و بالقوه در محدوده مطالعه، اولویت‌بندی و تعیین ضریب تأثیر هر یک از تهدیدات شناسایی‌شده بر جنگل‌های مانگرو، ابتدا با مرور منابع داخلی و خارجی، فهرستی از تهدیدات اثرگذار بر جنگل‌های مانگرو شناسایی شد (Buitre et al., 2019؛ Mafi-Gholami et al., 2017, 2019؛ Ellison, 2015؛ Van Lavieren et al., 2012؛ Spalding et al., 2010؛ Eslami-Andargoli et al., 2009؛ Safiari and Nasouri, 2008؛ Gilman et al., 2008؛ Szalinska et al., 2006؛ Wells et al., 2006؛ Kara, 2005؛ Wang et al., 2002؛ مرادی و همکاران، ۱۳۹۳؛ دهقانی پور و مشایخی، ۱۳۹۴؛ حسین زاده منفرد و همکاران، ۱۳۸۷؛ صفیاری، ۱۳۹۶؛ پطروسیان و

همکاران، ۱۳۹۶). سپس بر اساس نظرات کارشناسان خبره و مصاحبه با کارشناسان حاضر در منطقه، فهرست موجود، تکمیل و پرسشنامه‌ای با ۳۴ عامل تهدید، تهیه و جهت ارزیابی اعتبار محتوایی در اختیار متخصصان قرار گرفت. برای این منظور از دو روش کیفی و کمی استفاده شد. ارزیابی اعتبار کیفی پرسشنامه و توافق بر سر معیارهای موردبررسی، از طریق مصاحبه و مشورت با متخصصان مرتبط با حوزه جنگل و علوم محیط‌زیست انجام شد. جهت بررسی روایی محتوایی به شکل کمی از روش نسبی روایی محتوا (CVR[1]) استفاده شد (حاجی‌زاده و اصغری، ۱۳۹۰). جهت محاسبه این نسبت، از متخصصان درخواست شد تا هر معیار را بر اساس طیف سه‌قسمتی "ضروری است"، "مفید است ولی ضرورتی ندارد" و "ضرورتی ندارد" بررسی نمایند. سپس بر اساس رابطه (۱) نسبت روایی محتوایی محاسبه شد.

$$CVR = \frac{n_E - N/2}{N/2} \quad (۱)$$

در این رابطه N تعداد کل متخصصین و n_E تعداد متخصصینی هستند که گزینه ضروری را انتخاب کردند. سپس مقدار محاسبه‌شده از رابطه ۱ با مقادیر جدول تصمیم‌گیری CVR مقایسه شد. درصورتی‌که مقدار محاسبه‌شده از مقدار جدول بزرگ‌تر باشد اعتبار محتوای آن معیار پذیرفته می‌شود (درصورتی‌که تعداد افراد متخصص ۵، ۶ و یا ۷ باشد حداقل مقدار روایی باید ۰/۹۹ باشد) (حاجی‌زاده و اصغری، ۱۳۹۰). قابل‌ذکر است پرسشنامه تهیه‌شده جهت تعیین روایی کمی به ۱۰ متخصص فرستاده شد که درمجموع ۷ نفر به پرسشنامه پاسخ دادند. به‌این‌ترتیب تعداد ۷ پرسشنامه وارد مرحله تعیین روایی کمی شد.

پس از مشخص شدن معیارهای مورد توافق پرسش‌شوندگان و تأیید روایی کمی پرسشنامه، برای غربال نهایی عوامل تهدید و تعیین وزن آن‌ها از روش دلفی استفاده شد (دانه‌کار و حدادی نیا، ۱۳۸۸؛ آندون پطروسیانس و همکاران، ۱۳۹۲؛ مافی غلامی، ۱۳۹۴). به این منظور معیارهای شناسایی‌شده به‌گونه‌ای تنظیم شد که پرسش‌شوندگان قادر باشند برای هر معیار یک درجه اهمیت ابراز نمایند. درجه اهمیت هر معیار دارای ۵ طبقه خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم بود. معادل عددی قضاوت‌های کیفی به ترتیب ۹، ۷، ۵، ۳ و ۱ است.

نتایج حاصل از پرسشنامه دلفی که به‌صورت گزینه‌های معین بر اساس معیارهای تنظیم‌شده است، جهت محاسبه دو شاخص عددی درصد و درجه اهمیت معیار به کار گرفته شد. سپس این دو شاخص به نموداری برای گزینش معیارها منتقل شد. نمودار اهمیت معیار نموداری است که محور افقی آن درصد اهمیت معیار و محور عمودی آن درجه اهمیت معیار است. این نمودار بر اساس نصف ارزش عددی هر بردار عمودی و افقی به ۴ بخش تفکیک می‌شود و برای گزینش بهترین معیار، معیارهایی که حداقل نصف ارزش عددی هر بردار را داشتند انتخاب می‌شوند. این معیارها در قطاع یک‌چهارم بالا و سمت راست نمودار وارد می‌شوند. در این بخش نیز از تعداد ۱۰ پرسشنامه ارسال‌شده تعداد ۷ پرسشنامه تکمیل و پس از تحلیل پرسشنامه‌های دریافت شده، معیارهای نهایی مشخص شد.

پس از غربال شدن معیارهای تهدید، برای تعیین وزن هر یک از آن‌ها از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. به‌این‌ترتیب که معیارهای نهایی در اختیار کارشناسان متخصص قرارگرفته و اولویت‌بندی شدند. در واقع مبنای عمل

[1] Content Validity Ratio

در این روش تعیین عدد صحیح ترجیحات و قضاوت شفاهی با مقایسه اولویت‌ها است (دانه‌کار و یعقوب زاده، ۱۳۹۶). برای تعیین وزن هر یک از معیارها از نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد.

نتایج

نتایج طبقه‌بندی حاصل از شناسایی تهدیدات بالفعل و بالقوه در محدوده جنگل‌های مانگرو

نتایج حاصل از طبقه‌بندی تهدیدات و مخاطراتی که ممکن است در محدوده جنگل‌های مانگرو وجود داشته باشد در جدول ۱ آورده شده است. این طبقه‌بندی از مرور منابع در ایران و جهان (ذکر شده در روش کار) و استفاده از تجربه کارشناسان و متخصصان آگاه به موضوع مورد مطالعه حاصل شده است. جدول مذکور شامل ۳۴ عامل تهدید است که پایه تنظیم پرسشنامه بوده و اعتبار محتوایی آن از لحاظ کیفی توسط متخصصان تأیید شده بود. در این جدول همچنین منشأ وقوع تهدیدات نیز آورده شده است.

دول ۱: طبقه‌بندی تهدیدات بالفعل و بالقوه در محدوده جنگل‌های مانگرو

منشأ تهدید	معیارهای تهدید	زیر معیارهای تهدید	منشأ وقوع تهدید		
			خشکی	کرانه	دریا
انسانی	تغییر و تبدیل کاربری	تغییر یک کاربری به کاربری دیگر	*		
		تبدیل پوشش طبیعی به یک کاربری	*		
	فعالیت‌های خارج از ظرفیت	برداشت بی‌رویه آبزیان		*	*
		سرشاخه‌زنی		*	
		شکار غیرمجاز پرندگان			*
		گردشگری بی‌رویه	*	*	
	احداث سد و یا تغییر جریان آب حوضه	کاهش حق‌آبه زیست‌محیطی حوضه (انحراف آب شیرین)	*		
		کاهش رسوب در حوضه	*		
	انتشار آلاینده‌ها	انتشار فاضلاب سکونتگاه‌ها (شهر و روستا)	*		
		انتشار فاضلاب صنعتی	*		
		انتشار آلودگی هوا با منشأ صنعت (غبار و گاز)	*		
		انتشار آلودگی آبزی‌پروری (مواد آلی و دارویی)	*		
		دفع پسماند شهری و روستایی	*		
		دفع پسماند صنعتی	*		
		نشت مواد نفتی شناورها			*
		آلودگی نفتی از قاچاق سوخت		*	
	تغییر ساختار کرانه و پسکرانه با شکل‌های مختلف توسعه	توسعه آبزی‌پروری در اراضی مجاور	*		
		توسعه بندر و سازه‌های دریایی		*	
	جابجایی رسوبات کرانه	فرسایش کرانه		*	
		رسوب‌گذاری در کرانه		*	
	آسیب فیزیکی به جنگل	ناشی از تردد و پهلوگیری شناورهای صیادی و تجاری		*	

		ناشی از تردد و پهلوگیری شناورهای حاوی کالای قاچاق		❋	
	فعالیت آب‌شیرین‌کن	افزایش شوری آب		❋	
		افزایش دمای آب		❋	
	مزاحمت گونه‌ها	گونه‌های غیربومی (موش سیاه)		❋	
		تعلیف شترهای سرگردان	❋		
طبیعی	اثرات ناشی از تغییر اقلیم	افزایش دمای هوا (تغییرات درجه حرارت)	❋	❋	
		افزایش دمای آب			❋
		شیوع آفات و بیماری‌های جنگل		❋	
		تغییر تراز آب دریا		❋	
		تغییرات الگوی بارش (کاهش بارندگی)	❋		
		تغییر الگوی شوری آب (افزایش تبخیر)	❋	❋	
	تندبادها و طوفان‌ها	تندبادها و طوفان‌های گرمسیری	❋	❋	❋
		خفگی جنگل‌ها ناشی از حرکت ماسه‌های روان	❋	❋	

نتایج بررسی محتوایی پرسشنامه از لحاظ کمی

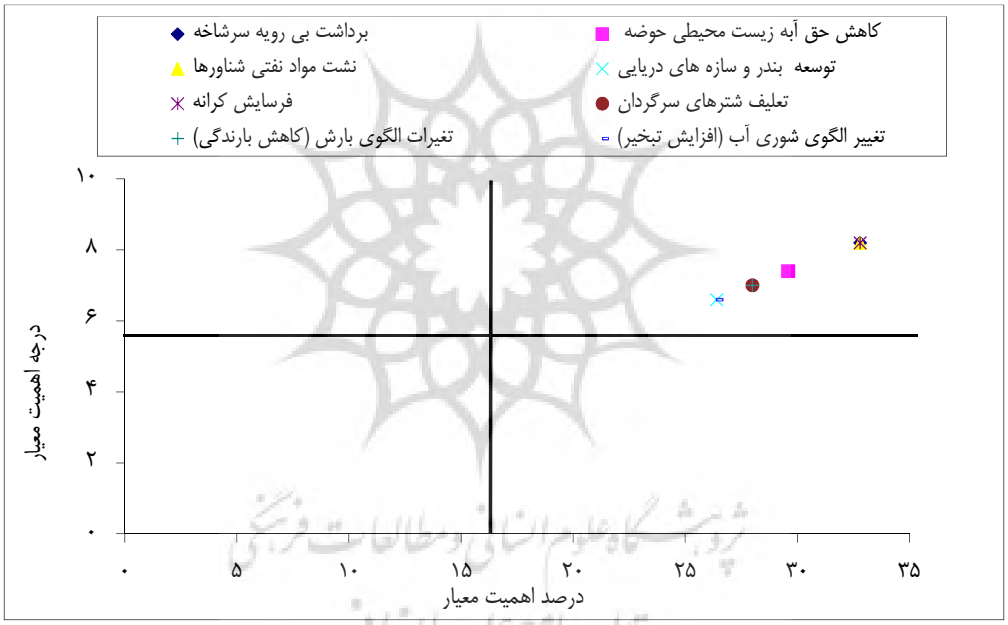
پس از تحلیل پرسشنامه‌ها بر اساس روش نسبی روایی محتوا، از نظر کارشناسان تعداد ۸ معیار از ۳۴ معیار بررسی‌شده دارای حداقل مقدار روایی بود. این ۸ معیار شامل سرشاخه‌زنی؛ کاهش حق‌آبه زیست‌محیطی حوضه (انحراف آب شیرین)؛ نشت مواد نفتی شناورها؛ توسعه بندر و سازه‌های دریایی؛ فرسایش کرانه؛ تعلیف شترهای سرگردان؛ تغییرات الگوی بارش (کاهش بارندگی) و تغییر الگوی شوری آب (افزایش تبخیر) بود. از این تعداد حدود ۴۴ درصد تهدیدات در قسمت خشکی، ۴۴ درصد در بخش کرانه و ۱۲ درصد از سمت دریا سبب تهدید مانگروها هستند.

نتایج بررسی حاصل از تجزیه‌وتحلیل دلفی پرسشنامه

پس از تجزیه‌وتحلیل پرسشنامه‌های دریافت شده از کارشناسان و تعیین درصد و درجه اهمیت هر معیار، مشخص شد از بین تهدیدات موردبررسی، سرشاخه‌زنی؛ نشت مواد نفتی شناورها و فرسایش کرانه بیشترین اهمیت را دارند. کاهش حق‌آبه زیستی در رده بعدی و پس از آن تعلیف شترها از جنگل‌های مانگرو، تغییرات الگوی بارش، توسعه بندر و سازه‌های دریایی و تغییر الگوی شوری آب قرار دارند (جدول ۲). ماتریس درصد اهمیت وزن‌دار معیار و میانگین وزنی درجه اهمیت معیار در شکل ۲ نشان داده شده است. طبق این شکل که به نمودار اهمیت معیار موسوم است، معیارهای تهدید انتخاب‌شده از نتیجه دلفی نشان داده شده است.

جدول ۲: درصد و درجه اهمیت معیارها، حاصل از انجام روش دلفی

زیر معیارهای تهدید	درصد اهمیت معیار	درجه اهمیت معیار
سرشاخه‌زنی	۳۲/۸	۸/۲
کاهش حق‌آبه زیست‌محیطی حوضه (انحراف آب شیرین)	۲۹/۶	۷/۴
نشت مواد نفتی شناورها	۳۲/۸	۸/۲
توسعه بندر و سازه‌های دریایی	۲۶/۴	۶/۶
فرسایش کرانه	۳۲/۸	۸/۲
تعلیف شترهای سرگردان	۲۸	۷
تغییرات الگوی بارش (کاهش بارندگی)	۲۸	۷
تغییر الگوی شوری آب (افزایش تبخیر)	۲۶/۴	۶/۶

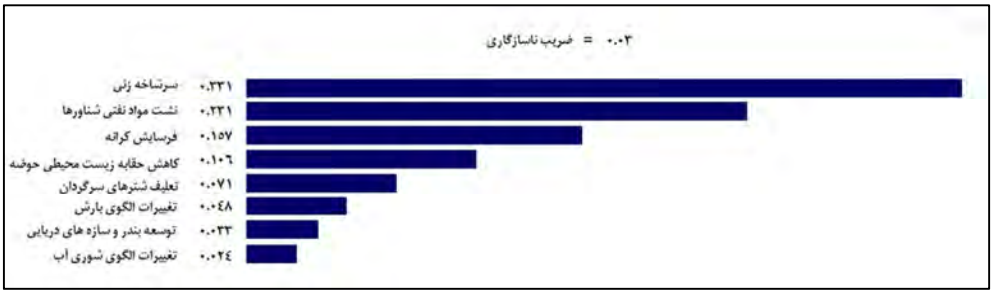


شکل ۲: اهمیت معیارها و عوامل تهدید جنگل‌های مانگرو

تحلیل نتایج دلفی نشان می‌دهد هر هشت آیتم موجود در پرسشنامه به‌عنوان عوامل تهدید برای جنگل‌های مانگرو دارای اهمیت بوده و باید مورد توجه قرار گیرند (جدول ۲ و شکل ۲).

نتایج وزن دهی معیارها با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی

اولویت‌بندی معیارهای تهدید توسط متخصصان و نتایج حاصل از نرم‌افزار Expert Choice، مشخص نمود، سرشاخه-زنی از مهم‌ترین تهدیدات جنگل‌های مانگرو در منطقه است. پس از آن نشت مواد نفتی شناورها و فرسایش کرانه به ترتیب در رده‌های دوم و سوم قرار دارند (شکل ۳).



شکل ۳: وزن هر یک از معیارهای تهدید در محدوده مطالعه

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه سرشاخه‌زنی از نظر متخصصین در بالاترین رتبه قرار دارد، این نتیجه با نتایج حسین‌زاده منفرد (۱۳۸۷)، ولی پور و همکاران (۱۳۸۶) و مصلحی (۱۳۹۷) همخوانی دارد. نشت مواد نفتی شناورها به‌عنوان دومین تهدید شناسایی‌شده که در مطالعه مافی غلامی (۱۳۹۴)، ولی پور و همکاران (۱۳۸۷) و حسین زاده منفرد (۱۳۸۷) نیز مورد توجه قرارگرفته است. در مطالعات داخلی و خارجی به فرسایش کرانه به‌عنوان عامل مهمی در تخریب مانگرو اشاره‌شده که می‌توان در تحقیق مافی غلامی (۱۳۹۴)؛ Van Lavieren و همکاران (۲۰۱۲) و Wolf (۲۰۱۲) مشاهده کرد. صفیاری (۱۳۹۶)؛ Wells et al., 2006؛ Van Lavieren et al., 2012 به تأثیر انحراف آب شیرین و به‌تبع آن کاهش آب ورودی به جنگل‌های مانگرو اشاره کرده‌اند. از دیگر پارامترهای مهم مورد توجه کارشناسان، به تغییر الگوی بارش و شوری اشاره‌شده است که از آثار تغییر اقلیم است. این بخش از نتایج نیز با مطالعه اثر میزان شوری به‌عنوان شاخصی مهم در محل قرارگیری اجتماعات حرا توسط Akram و همکاران (۲۰۰۸)، Nazim و همکاران (۲۰۱۰)، Saifulla (۲۰۰۴) و Safiari و Nasouri (۲۰۰۸) Wang'ondu و همکاران (۲۰۱۰) و Naidoo و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد. تغییرات الگوی بارش نیز در مطالعات Mafi-Gholami et al., 2017, 2019 و Barlow et al., 2002 دیده شده است.

هرچند در این مطالعه تعداد هشت تهدید به‌عنوان تهدیدات مؤثرتر معرفی شده است اما این مسئله به معنای نادیده گرفتن سایر تهدیدات شناسایی‌شده نیست. با توجه به اینکه جنگل‌های مانگرو یکی از پربارترین اکوسیستم‌های سیاره زمین و ناحیه ساحلی است و نقش مهمی در حفاظت و ثبات خطوط ساحلی، جلوگیری از فرسایش کرانه و کنترل آب و هوا ایفا می‌کند، شناخت و کنترل تهدیدات موجود در این اکوسیستم ضروری است. اگرچه در حال حاضر برخی از این تهدیدات نقش کمتری در تخریب این جنگل‌ها دارد اما ممکن است در آینده و با توجه به توسعه و پیشرفت جمعیت جوامع با مسائلی از قبیل تغییر کاربری و پوشش، آب‌شیرین‌کن، احداث سد و همچنین اثرات ناشی از تغییر اقلیم مانند بالا آمدن سطح آب دریا در این مناطق مواجه شویم (Etemadi et al., 2018؛ Ghosh et al., 2015؛ Van Lavieren et al., 2012؛ Ahmed, 2011؛ Jean Dow, 2008؛ Wells et al., 2006؛ Blasco et al., 2001؛ پطروسیان و همکاران، ۱۳۹۳؛ مصلحی، ۱۳۹۷؛ مافی غلامی، ۱۳۹۴؛ اعتمادی و همکاران، ۱۳۹۴؛ احمدی،

۱۳۹۴). به همین دلیل توصیه می‌شود در مطالعات آینده علاوه بر بررسی مؤثرترین تهدیدات معرفی شده، سایر تهدیدات نیز بررسی شوند چراکه ممکن است بسته به شرایط و زمان تحقیق عواملی کاهش یا افزایش یابند.

همچنین براساس مطالعات اقتصادی و اجتماعی انجام شده (دشتبان و همکاران، ۱۳۹۶؛ صفری و همکاران، ۱۳۹۶)، شهرستان‌های ساحلی که بخشی از جنگل‌های حرای استان در آنها وجود دارد از نظر درآمد سرانه و سطح توسعه یافتگی در سطح محروم و کمتر توسعه یافته قرار گرفته است. همچنین بازدیدهای میدانی انجام شده از منطقه حاکی از وابستگی مردم بومی به این جنگل‌ها است. علاوه بر این، در حال حاضر وابستگی جامعه محلی به این جنگل‌ها به دلیل بیکاری و خشک‌سالی‌های اتفاق افتاده و کاهش پوشش‌های مرتعی در منطقه، زمینه را برای برداشت بی‌رویه و تخریب این جنگل‌ها فراهم آورده است. در برخی مناطق، مردم محلی معمولاً برای تعلیف دام‌های خود اقدام به سرشاخه زنی درختان نموده که در برخی نواحی آسیب نسبی درختان را در پی داشته است (دانه کار، ۱۳۹۱). علاوه بر سرشاخه‌زنی و برداشت بی‌رویه، نحوه نادرست جمع‌آوری شاخ و برگ و شکستن آن‌ها سبب نابودی بیشتر آن‌ها می‌شود. یکی دیگر از عوامل تخریب که بیشتر بر روی این جنگل‌ها اثر گذاشته و سبب تخریب آن‌ها می‌شود، نشت مواد نفتی شناورها و همچنین رهاسازی بنزین و گازوییل در حاشیه این جنگل‌هاست. قاچاقچیان سوخت در حاشیه این جنگل‌ها به دلیل قابلیت استتار و مخفی ماندن از دست ماموران گارد ساحلی که مانع فعالیت‌های غیر قانونی آنها می شوند گازوئیل و بنزین را که به قصد قاچاقاق حمل می‌کنند در حاشیه این جنگل‌ها به دریا می‌ریزند. علاوه بر این، توسعه صنایع و مراکز مسکونی نیز فشاری مضاعف بر کارکردهای بوم شناختی این جنگل‌ها وارد می‌سازد (دانه-کار، ۱۳۹۱).

با توجه به خدمات بسیار ارزشمند و جنبه‌های مفید این جنگل‌ها باید از وجود این رویشگاه‌ها بهترین استفاده را نموده و با ایجاد تسهیلات مناسب برای روستاییان ساکن در حاشیه این جنگل‌ها و مشارکت جوامع محلی در منافع آن، شرایطی را فراهم نمود که مردم بومی در تلاش برای حفظ این اکوسیستم ترغیب شوند. در این راستا می‌توان به همکاری مشارکتی بخش خصوصی و مردم بومی در جهت استفادهٔ بهتر از فضای گردشگری جنگل‌های مانگرو با حفظ جنبه‌های محیط‌زیستی آن و نظارت دقیق‌تر سازمان‌های دولتی مسؤل در این زمینه اشاره کرد. همچنین با تسهیل در تأمین علوفه با همکاری نهادهای مسئول دولتی می‌توان از برداشت‌های بی‌رویه شاخ و برگ درختان حرا توسط بومیان منطقه و تخریب هر چه بیشتر جنگل‌ها جلوگیری کرد. علاوه بر این، برگزاری کارگاه‌های آموزشی توسط سازمان‌ها، ادارات و پژوهشکده‌های مرتبط، به منظور افزایش سطح آگاهی مردم نسبت به فواید مادی و معنوی جنگل‌های مانگرو و اشاعه‌ی فرهنگ استفاده‌های اقتصادی از منابع طبیعی با در نظر گرفتن اصل توسعه پایدار و فراهم کردن زمینه‌های لازم برای توانمندسازی بومیان محلی با هدف ایجاد اشتغال، درآمدزایی و دستیابی به معیشت بهینه با اتکا به دانش بومی برای افزایش جنبه‌های کاربردی‌تر فناوری‌های توسعه‌ای در منطقه و همچنین کمک به توسعه و ترویج استفاده از ظرفیت‌های بومی و محلی منطقه و حمایت‌های لازم برای اشتغال پایدار، از دیگر راه‌هایی است که می‌تواند در حفاظت هر چه بهتر و بیشتر این جنگل‌ها کمک کند. قابل ذکر است، افزایش سطح آگاهی عمومی، برنامه‌ریزی مدیریتی در جهت استفاده بهینه از جنگل‌ها و در نهایت حفاظت آن‌ها، جز با همکاری سازمان‌های دولتی و غیردولتی مسئول در منطقه و از همه مهم‌تر همکاری مردم بومی، حاصل نخواهد شد.

منابع

اعتمادی، هانا.، شریفی کیا، محمد.، صمدی، سیده.زهرا.، اسماعیلی ساری، عباس.، دانه‌کار، افشین (۱۳۹۴). شبیه‌سازی تغییرات اقلیمی در منطقه‌ی جاسک و تأثیر آن بر جنگل‌های حرا. جغرافیا و توسعه، شماره ۴۱. ۸۷-۱۰۴.

آندون پطروسیانس، هستی.، دانه‌کار، افشین.، اشرفی، سهراب.، فقهی، جهانگیر (۱۳۹۲). کاربرد روش دلفی در اولویت‌بندی معیارهای انتخاب عرصه‌های مناسب توسعه جنگل‌های مانگرو (مطالعه نمونه: جنگل‌های مانگرو). محیط‌زیست و توسعه، سال ۴، شماره ۷، صفحه ۴۸-۳۷.

پطروسیان، هستی.، اشرفی، سهراب.، دانه‌کار، افشین.، فقهی، جهانگیر (۱۳۹۳). کاربرد رگرسیون منطقی در شناسایی عوامل اقلیمی موثر بر پراکنش جغرافیایی جنگل‌های مانگرو (مطالعه نمونه: استان هرمزگان). محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۷، شماره ۲، صفحه ۱۳۵-۱۴۴.

پطروسیان، هستی.، اشرفی، سهراب.، دانه‌کار، افشین.، فقهی، جهانگیر (۱۳۹۲). بررسی شاخص‌های اقلیمی موثر بر اجتماعات حرا در سواحل استان هرمزگان. اکوبیولوژی تالاب، سال پنجم، شماره ۱۷، صفحه ۵-۱۶.

پطروسیان، هستی.، دانه‌کار، افشین.، اشرفی، سهراب.، پویامهر، آرام (۱۳۹۶). بررسی عوامل دریایی مؤثر بر توزیع جنگل‌های حرا با کاربرد رگرسیون منطقی (مطالعهٔ موردی: استان هرمزگان). مجلهٔ علوم و فنون دریایی، دورهٔ ۱۶، شمارهٔ ۲: ۲۸-۱۸.

پطروسیان، هستی.، دانه‌کار، افشین.، عالی محمودی سراب، سجاد (۱۳۹۳). شناسایی عوامل موثر بر توسعه جنگل‌های حرا با استفاده از آنالیز سلسله مراتبی فازی (مطالعه نمونه: جنگل‌های حرای استان هرمزگان). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۲۲، شماره ۱، صفحه ۱۶۳-۱۷۴.

چراغی، میترا.، صفاهیه، علیرضا.، دادالهی سهراب، علی.، غانمی، کمال.، دورقی، عبدالمجید (۱۳۹۲/الف). تغییرات فلزات سنگین در اندام‌های گیاه حرا (Avicennia marina) و رسوبات رویشگاه بردستان بندر دیر. فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب-دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. سال پنجم، شمارهٔ ۱۸ (زمستان): ۵۴-۴۵.

چراغی، میترا.، صفاهیه، عیرضا.، دادالهی سهراب، علی.، غانمی، کمال.، دورقی، عبدالمجید (۱۳۹۲/ب). تعیین غلظت فلزات سنگین در گیاه حرا و رسوبات بندر امام خمینی. اقیانوس‌شناسی، سال چهارم، شماره ۱۴، صفحات ۲۵-۱۹.

حاجی‌زاده، ابراهیم.، اصغری، محمد (۱۳۹۰). روش‌ها و تحلیل های آماری با نگاه به روش تحقیق در علوم زیستی و بهداشتی. جهاد دانشگاهی، چاپ اول. ۵۳۶ صفحه.

حدادی نیا، سمیه.، دانه‌کار، افشین (۱۳۹۱). اولویت‌بندی معیارهای طبیعت گردی در اکوسیستم‌های بیابانی و نیمه بیابانی با روش دلفی. جغرافیا و آمایش شهری-منطقه ای، شماره ۲، صفحه ۱۷-۳۰.

حسین زاده منفرد, سجاد.، توحیدیان فر، یاسر.، احمدنیا مطلق، حمیدرضا.، احمدی، محمد تقی (۱۳۸۷). جنگل‌های مانگرو؛ پراکنش، اهمیت و تهدیدات آن در ایران، اولین همایش منطقه ای اکوسیستم‌های آبی داخلی ایران، بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر.

دانه کار، افشین.، بیت الله، محمودی.، مریم، سعید صبایی.، طاهر، قدیریان.، زهرا، اسدالهی.، نغمه، شریفی.، هستی، پطروسیان (۱۳۹۱). سند ملی برنامه مدیریت پایدار جنگل های مانگرو ایران. سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، اداره کل جنگل های خارج از شمال، مهندسین مشاور پایداری طبیعت و منابع، ۶۲۴ص.

دانه‌کار، افشین (۱۳۸۴). طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور (ICZM)، راه طی شده و چشم‌انداز آینده. فصلنامه علمی، تخصصی و تحقیقاتی بندر و دریا، شماره ۱۲۷-۱۲۶.

دانه‌کار، افشین.، یعقوب زاده، مریم (۱۳۹۶). پیشنهاد شیوه‌ای جدید برای تعیین ترجیح‌های صحیح از طریق اولویت‌بندی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی. مدیریت محیط‌زیست، سال دوم، شماره ۶، صفحه ۹-۱۸.

داوری، علی.، دانه‌کار، افشین.، خراسانی، نعمت‌الله.، جوانشیر، آرش (۱۳۹۱). شناسایی آلودگی فلزات سنگین در جنگل‌های مانگرو استان بوشهر. محیط‌شناسی، سال ۳۸، شمارهٔ ۳ (پاییز): ۳۶-۲۷.

دشتبان، منیژه.، حمیدرضا، سنایی‌فر (۱۳۹۶). بررسی وضعیت اقتصادی-اجتماعی منطقه ساحلی استان هرمزگان. طرح تدقیق مطالعات مدیریت یکپارچه‌ی مناطق ساحلی استان هرمزگان. سازمان بنادر و دریانوردی. ۱۹۸ صفحه.

دهقانی پور, میلاد.، مشایخی زاده، علی (۱۳۹۴). بررسی وضعیت کنونی و تهدیدهای وارده بر بزرگ‌ترین ذخیره‌گاه جنگل‌های مانگرو در ایران، سومین همایش ملی انجمن‌های علمی دانشجویی رشته‌های کشاورزی و منابع طبیعی، کرج، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

صفری، بهروز.، اسدی، رضا.، رضایی، عبدالعلی (۱۳۹۶). ساختار اجتماعی-فرهنگی منطقه ساحلی استان هرمزگان. طرح تدقیق مطالعات مدیریت یکپارچه‌ی مناطق ساحلی استان هرمزگان. سازمان بنادر و دریانوردی. ۲۱۵ صفحه.

صفیاری، شهلا (۱۳۹۶). جنگل‌های حرا ایران. طبیعت ایران، جلد ۲، شماره ۲. صفحه ۴۹-۵۷.

عرفانی، ملیحه.، نوری، غلامرضا.، دانه‌کار، افشین.، مروی مهاجر، محمدرضا.، محمودی، بیت‌الله (۱۳۸۸). بررسی پارامترهای رویشی جنگل‌های مانگرو خلیج گواتر در جنوب شرقی ایران. تاکسونومی و بیوسیستماتیک، دوره ۱، شماره ۱: ۳۳-۴۶.

مافی غلامی، داود.، فقهی، جهانگیر.، دانه‌کار افشین (۱۳۹۵). به کارگیری روش دلفی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) برای اولویت‌بندی عوامل منفی موثر بر جنگل‌های مانگرو (مطالعه موردی: جنگل‌های مانگرو استان هرمزگان، ایران). اکوبیولوژی تالاب، سال ۸، شماره ۲۷: ۸۵-۱۰۰.

مافی غلامی، داوود (۱۳۹۴). ارزیابی آسیب‌پذیری جنگل‌های مانگرو به‌منظور مدیریت پایدار آن‌ها (مطالعه موردی: استان هرمزگان). رساله دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل.

مافی‌غلامی، داود.، وارد، ریموند (۱۳۹۷). ارزیابی احتمال وقوع مخاطرات چندگانهٔ محیطی در زیستگاه‌های مانگرو با استفاده از سنجش از دور و سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی. محیط‌شناسی، دورهٔ ۴۴، شمارهٔ ۳ (پاییز): ۴۴۳-۴۲۵.

مرادی، حسین.، رضوی، زهرا.، حیدری خسرو، عباس.، محبوبی صوفیانی، نصرالله (۱۳۹۳). اثر ویژگی‌های رسوب بر تجمع و نرخ انتقال فلزات سنگین در درختان مانگرو (مطالعهٔ موردی: خلیج نای‌بند و قشم). بوم‌شناسی کاربردی، سال ۳، شمارهٔ ۸ (تابستان): ۹۰-۷۹.

مصلحی، مریم (۱۳۹۷). ارزش اکولوژیکی اکوسیستم‌های در معرض خطر مانگرو. فصلنامه انسان و محیط‌زیست، شماره ۴۶، صفحه ۱۴۹-۱۶۷.

ولی پور کهرود، حسین.، کروری سودابه، علی احمد.، دانه‌کار، افشین.، شیروانی، انوشیروان (۱۳۸۶). تغییرات ایزوآنزیم‌های پرکسیداز درختان حرا تحت تأثیر آلاینده‌های نفتی و فلزات سنگین، مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۲۶۸ شماره،۲۰ ص. ۲۰-۲۵۷.

Ahmed, A., (2011), Some of the major environmental problems relating to land use changes in the coastal areas of Bangladesh: A review, Journal of Geography and Regional Planning, Vol. 4, No.1, pp. 1-8.

Akram, A., Alfarhan, A., Robinson, E., & Aldjain, I., (2008), Pattern of survival and mortality of mangrove populations grown at Al-Jubail area (Saudi Arabia) of the Persian Gulf, American Journal of Agricultural and Biological Science, Vol. 3 No. 3, pp. 610-616.

Alongi, D. M., (2008), Mangrove forests: resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change, Estuarine, coastal and shelf science, Vol. 76, No. 1, pp. 1-13.

Blasco, F., Aizpuru, M., Gers, C., (2001), Depletion of the mangroves of Continental Asia, Wetland Ecology and Management, Vol. 9, No. 3, pp. 245-256.

Buitre, M. J. C., Zhang, H., & Lin, H., (2019), The Mangrove Forests Change and Impacts from Tropical Cyclones in the Philippines Using Time Series Satellite Imagery, Remote Sensing, Vol. 11, No. 6, pp. 688.

Dahdouh, G. F., (2006), Mangrove Forests and Tsunami Protection. McGraw-Hill Yearbook of Science and Technology, McGraw-Hill Professional, New York, USA: 187-191.

Danehkar, A., (2001), Mangroves forests zonation in Gaz and Harra international wetlands, The Environment Scientific Quarterly Journal, 34: 43-49.

Ellison, J. C., (2015), Vulnerability assessment of mangroves to climate change and sea-level rise impacts. Wetlands Ecology and Management, Vol. 23, No. 2, pp. 115-137.

Eslami-Andargoli, L., Dale, P. E. R., Sipe, N., & Chaseling, J., (2009). Mangrove expansion and rainfall patterns in Moreton Bay, southeast Queensland, Australia. Estuarine, Coastal, and Shelf Science, Vol. 85, No. 2, pp. 292-298.

Etemadi, H., Smoak, J. M., & Karami, J. (2018). Land use change assessment in coastal mangrove forests of Iran utilizing satellite imagery and CA–Markov algorithms to monitor and predict future change. Environmental earth sciences, 77(5), 208.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), (2007), The world's mangroves 1980–2005. FAO Forestry Paper 153. FAO, Rome.

Gabler, C. A., Osland, M. J., Grace, J. B., Stagg, C. L., Day, R. H., Hartley, S. B., ... & McLeod, J. L. (2017), Macroclimatic change expected to transform coastal wetland ecosystems this century. Nature Climate Change, Vol. 7, No. 2, pp. 142-147

Ghosh, S., Bakshi, M., Bhattacharyya, S., Nath, B., Chaudhuri, P., (2015), A Review of Threats and Vulnerabilities to Mangrove Habitats: With Special Emphasis on East Coast of India, J Earth Sci Clim Change, Vol. 6, No. 4, pp. 19.

Gilman, E. L., Ellison, J., Duke, N. C., Field, C., (2008), Threats to mangroves from climate change and adaptation options, Aquatic Botany, Vol. 89, No. 2, pp. 237-250.

Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., & Duke, N., (2011), Status and Distribution of Mangrove Forests of the World Using Earth Observation Satellite Data. Global Ecology and Biogeography, Vol. 20, No. 1, pp. 154–159.

Gonzalez-Mendoza, D., Gold-Bouchot, G. & Escobedo-Graci, R.M., (2007), Coordinated responses of phytochelatin synthase and metallothionein genes in black mangrove, Avicennia germinans, exposed to cadmium and copper, Aquatic Toxicology, Vol. 83, No. 4, pp. 306-314.

Hoberg, J., (2011), Economic Analysis of Mangrove Forests: A case study in Gazi Bay, Keny. UNEP.50p

Huxham, M., Dencer-Brown, A., Diele, K., Kathiresan, K., Nagelkerken, I. and Wanjiru, C., (2017), Mangroves and People: Local Ecosystem Services in a Changing Climate. In Mangrove Ecosystems: A Global Biogeographic Perspective, (pp. 245-274).

Ikem, A. and Egiebor, N. O., (2005), Assessment of trace elements in canned fishes (mackerel, tuna, salmon, sardines, and herrings) marketed in Georgia and Alabama (United States of America). Food Composition and Analysis, Vol. 18, No. 8, pp. 771-787.

Kamali, B., Hashim, R., (2011), Mangrove restoration without planting. Ecological Engineering, Vol. 37, No. 2, pp. 387-391.

Kara, Y., (2005), Bioaccumulation of Cu, Zn and Ni from the wastewater by treated Nasturtium officinale.International Journal of Environmental Science and Technology, Vol. 2, No. 1, pp. 63-67.

Kathiresan, K., (2003), How do mangrove forests induce sedimentation?. Revista de Biologia. Tropical, Vol. 51, No. 2, pp. 355-360.

Liu, J.C, Yan, C.L, Macnair, M.R., (2008), Distribution and speciation of some metals in mangrove sediments from Jiulong River estuary, People's Republic of China. Bull Environ Contam Toxicol, Vol. 76, pp. 815-822.

Mafi-Gholami, D., Mahmoudi, B., and Zenner, E. K., (2017), An analysis of the relationship between drought events and mangrove changes along the northern coasts of the Persian Gulf and Oman Sea. Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol. 199, pp. 141 -151.

Mafi-Gholami, D., Zenner, E. K., Jaafari, A. and Ward, R.D., (2019), Modeling multi-decadal mangrove leaf area index in response to drought along the semi-arid southern coasts of Iran. Science of the Total Environment, Vol. 656, pp. 1326-1336.

Mazda, Y., E. Wolanski, and P.V. Ridd., (2007), The Role of Physical Processes in Mangrove Environments: Manual for the Preservation and Utilization of Mangrove Ecosystems, Terrapub, Tokyo, 598 pp

Mohammad, A. Z., Ruhani, F., & Soraya, M., (2010), An overview of Iranian mangrove ecosystem, the northern part of the Persian Gulf and Oman Sea. Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry, Vol. 9, No. 2, pp. 411-417.

Mumby, P. J., Edwards, A. J., Arias-González, J. E., Lindeman, K. C., Blackwell, P. G., Gall, A., ... & Wabnitz, C. C., (2004), Mangroves enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean, Nature, Vol. 427, No. 6974, pp. 533-536.

Nagelkerken, I. S. J. M., Blaber, S. J. M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L. G., ... & Somerfield, P. J., (2008), The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: a review. Aquatic Botany, Vol. 89, No. 2, pp. 155-185.

Naidoo, G., Y. Naidoo, and P. Achar, (2010), Responses of the mangroves Avicenia marina and Bruguieragy mycorrhiza to oil contamination, Flora Journal, Vol. 205, No. 5, pp. 357-362.

Nazim, K., Ahmed, M., Uzair-Khan, M., Khan, N., Wahab, M., & Faheem, M., (2010), An assessment of the use of Avicenia marina, to reclaim water logged and saline agricultural land, Pakistan Journal Botany, Vol. 42, No. 4, pp. 2423-2428.

Osland, M. J., Enwright, N. M., Day, R. H., Gabler, C. A., Stagg, C. L., & Grace, J. B., (2016), Beyond just sea-level rise: Considering macroclimatic drivers within coastal wetland vulnerability assessments to climate change. Global Change Biology, Vol. 22, No. 1, pp. 1-11.

Osland, M. J., Feher, L. C., Griffith, K. T., Cavanaugh, K. C., Enwright, N. M., Day, R. H., ... & Rogers, K., (2017), Climatic controls on the global distribution, abundance, and species richness of mangrove forests. Ecological Monographs, Vol. 87, No. 2, pp. 341-359.

Polidoro, B. A., Carpenter, K. E., Collins, L., Duke, N. C., Ellison, A. M., Ellison, J. C., ... & Livingstone, S. R., (2010), The loss of species: mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. PloS one, Vol. 5, No. 4, pp. 1-10.

Region, C., Dow, E.J., (2008), The Effect of Land Use/Land Cover on Mangrove Forest in Northeastern Panama.

Rodringuez, W and Feller, I.C., (2004), Mangrove landscape characterization and change in Twin Cays, Belize using aerial photography and IKONOS satellite data. Atoll Research Bulletin, 513. National Museum of National History. The U.S.A.

Safiari, S., Nasouri, M., (2008). Development mangrove forest. Forests, Range, and Watershed Management Organization. 498 p.

Saifullah, S., Gul, S., & Rasool, F., (2004). Anomalous aerial roots in grey mangroves of an arid. Pakistan Botany, Vol. 36, No. 2, pp. 463-466.
Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Averyt, K., Marquis, M., & Tignor, M. M. (Eds.), (2007), Climate change 2007-the physical science basis: Working group I contribution to the fourth assessment report of the IPCC (Vol. 4). Cambridge university press.
Spalding, M. D., Kainuma, M., Collins, L., (2010). World atlas of mangroves. 319 pp
Szalinska, E., Ken, G. Drouillard, Fryer, B. and Douglas Haffner, G., (2006), Distribution of Heavy Metals in Sediments of Detroit River. Journal of Great Lake Research, Vol. 32, No. 3, pp. 442-454.
Van Lavieren, H., Spalding, M., Alongi, D. M., Kainuma, M., Clüsener-Godt, M. and Adeel, Z., (2012), Securing the future of mangroves. A Policy Brief. UNU-INWEH, UNESCO-MAB with ISME, ITTO, FAO, UNEP-WCMC, and TNC. 53 pp.
Walters, B.B., Rönnbäck, P., Kovacs, J.M., Crona, B., Hussain, S.A., Badola, R., Primavera, J.H., Barbier, E., & DahdouhGuebas, F., (2008), Ethnobiology, socio-economics, and management of mangrove forests: a review. Aquatic Botany, Vol. 89, No. 2, pp. 220-236.
Wang, B.S., Liao, B.W., Wang, Y.J., (2002), Mangrove Forest Ecosystem and Its Sustainable Development in Shenzhen Bay. China: Science Press (in Chinese) Beijing, China.
Wang'ondu, V. W., Kairo, J. G., Kinyamario, J. I., Mwaura, F. B., Bosire, J. O., Dahdouh-Guebas, F., & Koedam, N., (2010), Phenology of Avicennia marina (Forsk.) Vierh. in a disjunctly-zoned mangrove stand in Kenya, Western Indian Ocean Journal of Marine Science, Vol. 9, No. 2, pp. 135-144.
Wells, S., Ravilous, C., Corcoran, E., (2006), Shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs. United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK, 33 pp.
Wolf, M. B., (2012), Ecosystem of the Mangroves, NRES 323 – International Resource Management, University of Wisconsin-Stevens Point, 25p.
Zhou, Y. W., Zhao, B., Peng, Y. S. and Chen, G. Z., (2010), Influence of mangrove reforestation on heavy metal accumulation and speciation in intertidal sediments. Marine Pollution Bulletin, Vol. 60, No. 8, pp. 1319-1324.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

University of Sistan and Baluchestan
Journal of Natural Environment Hazards
Print ISSN: 2676 - 4377 Online ISSN: 2676 - 4385
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

References

References (in Persian)

Cheraghi, M., Safahieh, A., Dadolahi Sohrab, A., Ghanemi, K., & Doragh A M I., (2014), Concentration of heavy metals in Avicennia marina and sediments in Dayyer port, Wetland Eco-biology. Vol. 5, No. 4, pp. 45-55. [In Persian]

Cheraghi, M., Safahieh, A., Dadolahi Sohrab, A., Ghanemi, K., & Doragh A M I., (2013), Determination of Heavy Metals Concentrations in the Mangroves (Avicennia marina) and Sediments of Imam Khomeini Port, Journal of Oceanography, Vol. 4, No. 14, pp. 19-25. [In Persian]

Danehkar, A., (2005), Integrated Coastal Zone Management, the past way and vision of future, Bandar-o-Darya, Vol. 126-127. [In Persian]

Danehkar, A., Mahmoudi, B., Saeed Sabaee, M., Ghadirian, T., Asadollahi, Z., Sharifi, N., & Petrosian, H., (2012), National Documentation of Sustainable Management Program of Iran's Mangrove Forests. Forests Range and Watershed Management Organization. Dryland Forestry Center Administration. Consulting engineers of Sustainability of nature and resources. 624 p. [In Persian]

Danehkar, A., Yaghoubzadeh, M., (2017), Propose new methods for determining the correct preferences through prioritization in the hierarchical analysis process, Environmental management, Vol. 2, No. 6, pp. 9-18. [In Persian]

Dashtban, M., SanaeiFar, H.R., (2017), Investigating the socio-economic situation of the coastal area of Hormozgan province, Exploration plan for integrated coastal zone management, Port & Maritime organization, 198 p. [In Persian]

Davari, A., Danehkar, A., Khorasani, N., & Javanshir, A., (2012), Identification of Heavy Metals Contamination at Bushehr Mangroves, Journal of Environmental Studies, Vol. 38, No. 3, pp. 27-36. [In Persian]

Dehghanipour, M., Mashayekhizadeh, A., Investigating the current situation and threats to the largest mangrove forest reserve in Iran, (Third National Conference of Student Scientific Associations of Agriculture and Natural Resources, Karaj, Agricultural and Natural Resources Campus, University of Tehran, 2015), [https://www.civilica.com]. [In Persian]

Erfani, M., Nouri, G. R., Danehkar, A., Marvi, M. M., & Mahmoudi, B. A. (2010). Vegetative parameters of mangrove forest on the Govater bay in southeast of Iran. Journal of Taxonomy and Biosystematics, Vol. 1, No. 1, pp. 33-46. [In Persian]

Etemadi H., (2014), Assessment and Predicting Climate Change Influence on Iran Mangrove Forests: A case study within the Jask mangrove protected area. Thesis for the Degree of Doctor of Philosophy (Ph.D.), Faculty of Natural Resources Tarbiat Modarres University, Iran. 156p. [In Persian]

Etemadi, H., Sharifikia, M., Samadi, Z., Esmaeili Sari, A., & Danehkar, A., (2016), Simulation of the Future Climatic Changes in Jask Area and Its Impact on Hara Forests, Geography and Development Iranian Journal, Vol. 13, No, 41, pp. 87-104. [In Persian]

Haddadinia, S., Danehkar, A., (2011), Prioritization of Ecotourism Criteria in Desert and Semi-arid Ecosystems by Delphi Method, Geography and Territorial Spatial Arrangement, Vol. 2, No. 3, pp. 17-30. [In Persian]

Hajizadeh, E., Asghari, M., (2018), Statistical Methods and Analyses In Health and Biosciences (A research Methodological Approach Using SPSS Practical guide), Jahad Daneshgahi, 536p. [In Persian]

Hosseinzadeh Monfared, S., Tohidianfar, Y., Ahmadnia Motlagh, H., & Ahmadi, M.T., (2008), Mangrove forests; Its distribution, importance, and threats in Iran, The first regional conference of Iran's water ecosystems (Bushehr Islamic Azad University, 2008), [https://www.civilica.com]. [In Persian]

Mafi-Gholami, D., & Ward, R., (2019). Assessment of the probability of occurrence of multiple Environmental hazards in mangrove habitats using remote sensing and geographic information system. Journal of Environmental Studies, 44(3), 425-443. [In Persian]

Mafi-Gholami, D., (2016), Assessing the vulnerability of Mangrove forests to their sustainable management (Case study: Hormozgan province). Ph. D. thesis (Department of Forestry and Forest Economics), College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran. [In Persian]

Mafi-Gholami, D., Feghhi, J., Danehkar, A., (2016), Application of Delphi method and Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) for prioritizing the negative factors affecting on Mangrove forests (Case Study: Mangrove forests of Hormozgan province, Iran). Wetland Eco-biology. 8 (1) :85-100. [In Persian]

Moradi, H., Razavi, Z., Heydari Khosro, A., & Mahboobi Soofiani, N., (2014), Effects of Sediment Characteristics on the Accumulation and Transfer Rate of Heavy Metals in Mangrove Trees (Case Study: Nayband Bay and Qeshm Island). Iranian Journal of Applied Ecology, Vol. 3, No. 8, pp. 79-90. [In Persian]

Moslehi, M., (2018), Ecological Value of Endangered Mangrove Ecosystems, Human & Environment, Vol. 16, No. 46, pp. 148-168. [In Persian]

Petrosian H, Danehkar A, Ashrafi S., & Feghhi, J., (2013), Application of Delphi method in prioritizing criteria for selecting suitable areas for development of mangrove forests, Environment and Development Journal, Vol. 4, No. 7, pp, 37-48. [In Persian]

Petrosian, H., A., Ashrafi, S., Danehkar, & feghhi, J., (2014), Using Logistic Regression in Identification Climatology Factors Influencing the Distribution of Hormozgan Province Avicennia Marina Forests, Journal of Natural Environment, Vol. 67, No. 2, pp. 135-144. [In Persian]

Petrosian, H., Danehkar, A., & Ali Mahmoudi Sarab, S., (2014), Using a Fuzzy AHP approach to identify the effective parameters on the development of Mangroves (A case study: Avicennia marina stands of Hormozgan Province), Forest and Poplar Research, Vol. 22, No. 1, pp. 163-174. [In Persian]
Petrosian, H., Danehkar, A., Ashrafi, S., & feghhi, J., (2013), Study of effective climatology indices on attending Avicennia marina forest in the coastline of Hormozgan province, Wetland Eco-biology, Vol. 5, No. 3, pp. 5-16. [In Persian]
Petrosians, H., Danehkar, A., Ashrafi, S., & Poyamehr, A., (2017), Study the Sea Factors Influencing the Distribution of Avicennia Marina Jungles Using Logistic Regression Studied sample: Hormozgan province, Journal of Marine Science and Technology, Vol. 16, No. 2, pp. 18-28. [In Persian]
Safari, B., Asadi, R., & Rezaee, A., (2017), Socio-cultural structure of the coastal area of Hormozgan province, Exploration plan for integrated coastal zone management, Port & Maritime organization, 215 p. [In Persian]
Safiari, S., (2017), Mangrove forest in Iran., Iran Nature, Vol. 2, No. 3, pp. 49-57. [In Persian]
ValipourKahrood, H., Korori, A.A., Danehkar, A., & Shirvani, A., (2007), Changes in Peroxidase Isozymes in Mangrove Species (Avicennia marina) After Exposure to Heavy Metals and Oil Pollutants, Iranian Biology, Vol. 20, No. 2, pp. 257-268. [In Persian]

References (in English)

Ahmed, A., (2011), Some of the major environmental problems relating to land use changes in the coastal areas of Bangladesh: A review, Journal of Geography and Regional Planning, Vol. 4, No.1, pp. 1-8.
Akram, A., Alfarhan, A., Robinson, E., & Aldjain, I., (2008), Pattern of survival and mortality of mangrove populations grown at Al-Jubail area (Saudi Arabia) of the Persian Gulf, American Journal of Agricultural and Biological Science, Vol. 3 No. 3, pp. 610-616.
Alongi, D. M., (2008), Mangrove forests: resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change, Estuarine, coastal and shelf science, Vol. 76, No. 1, pp. 1-13.
Blasco, F., Aizpuru, M., Gers, C., (2001), Depletion of the mangroves of Continental Asia, Wetland Ecology and Management, Vol. 9, No. 3, pp. 245-256.
Buitre, M. J. C., Zhang, H., & Lin, H., (2019), The Mangrove Forests Change and Impacts from Tropical Cyclones in the Philippines Using Time Series Satellite Imagery, Remote Sensing, Vol. 11, No. 6, pp. 688.
Dahdouh, G. F., (2006), Mangrove Forests and Tsunami Protection. McGraw-Hill Yearbook of Science and Technology, McGraw-Hill Professional, New York, USA: 187-191.
Danehkar, A., (2001), Mangroves forests zonation in Gaz and Harra international wetlands, The Environment Scientific Quarterly Journal, 34: 43-49.
Ellison, J. C., (2015), Vulnerability assessment of mangroves to climate change and sea-level rise impacts. Wetlands Ecology and Management, Vol. 23, No. 2, pp. 115-137.
Eslami-Andargoli, L., Dale, P. E. R., Sipe, N., & Chaseling, J., (2009). Mangrove expansion and rainfall patterns in Moreton Bay, southeast Queensland, Australia. Estuarine, Coastal, and Shelf Science, Vol. 85, No. 2, pp. 292-298.
Etemadi, H., Smoak, J. M., & Karami, J. (2018). Land use change assessment in coastal mangrove forests of Iran utilizing satellite imagery and CA–Markov algorithms to monitor and predict future change. Environmental earth sciences, 77(5), 208.
FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), (2007), The world's mangroves 1980–2005. FAO Forestry Paper 153. FAO, Rome.
Gabler, C. A., Osland, M. J., Grace, J. B., Stagg, C. L., Day, R. H., Hartley, S. B., ... & McLeod, J. L. (2017), Macroclimatic change expected to transform coastal wetland ecosystems this century. Nature Climate Change, Vol. 7, No. 2, pp. 142-147
Ghosh, S., Bakshi, M., Bhattacharyya, S., Nath, B., Chaudhuri, P., (2015), A Review of Threats and Vulnerabilities to Mangrove Habitats: With Special Emphasis on East Coast of India, J Earth Sci Clim Change, Vol. 6, No. 4, pp. 19.
Gilman, E. L., Ellison, J., Duke, N. C., Field, C., (2008), Threats to mangroves from climate change and adaptation options, Aquatic Botany, Vol. 89, No. 2, pp. 237-250.
Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., & Duke, N., (2011), Status and Distribution of Mangrove Forests of the World Using Earth Observation Satellite Data. Global Ecology and Biogeography, Vol. 20, No. 1, pp. 154–159.
Gonzalez-Mendoza, D., Gold-Bouchot, G. & Escobedo-Graci, R.M., (2007), Coordinated responses of phytochelatin synthase and metallothionein genes in black mangrove, Avicennia germinans, exposed to cadmium and copper, Aquatic Toxicology, Vol. 83, No. 4, pp. 306-314.
Hoberg, J., (2011), Economic Analysis of Mangrove Forests: A case study in Gazi Bay, Keny. UNEP.50p
Huxham, M., Dencer-Brown, A., Diele, K., Kathiresan, K., Nagelkerken, I. and Wanjiru, C., (2017), Mangroves and People: Local Ecosystem Services in a Changing Climate. In Mangrove Ecosystems: A Global Biogeographic Perspective, (pp. 245-274).
Ikem, A. and Egiebor, N. O., (2005), Assessment of trace elements in canned fishes (mackerel, tuna, salmon, sardines, and herrings) marketed in Georgia and Alabama (United States of America). Food Composition and Analysis, Vol. 18, No. 8, pp. 771-787.
Kamali, B., Hashim, R., (2011), Mangrove restoration without planting. Ecological Engineering, Vol. 37, No. 2, pp. 387-391.
Kara, Y., (2005), Bioaccumulation of Cu, Zn and Ni from the wastewater by treated Nasturtium officinale.International Journal of Environmental Science and Technology, Vol. 2, No. 1, pp. 63-67.

Kathiresan, K., (2003), How do mangrove forests induce sedimentation?. Revista de Biologia. Tropical, Vol. 51, No. 2, pp. 355-360.
Liu, J.C, Yan, C.L, Macnair, M.R., (2008), Distribution and speciation of some metals in mangrove sediments from Jiulong River estuary, People's Republic of China. Bull Environ Contam Toxicol, Vol. 76, pp. 815-822.
Mafi-Gholami, D., Mahmoudi, B., and Zenner, E. K., (2017), An analysis of the relationship between drought events and mangrove changes along the northern coasts of the Persian Gulf and Oman Sea. Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol. 199, pp. 141 -151.
Mafi-Gholami, D., Zenner, E. K., Jaafari, A. and Ward, R.D., (2019), Modeling multi-decadal mangrove leaf area index in response to drought along the semi-arid southern coasts of Iran. Science of the Total Environment, Vol. 656, pp. 1326-1336.
Mazda, Y., E. Wolanski, and P.V. Ridd., (2007), The Role of Physical Processes in Mangrove Environments: Manual for the Preservation and Utilization of Mangrove Ecosystems, Terrapub, Tokyo, 598 pp
Mohammad, A. Z., Ruhani, F., & Soraya, M., (2010), An overview of Iranian mangrove ecosystem, the northern part of the Persian Gulf and Oman Sea. Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry, Vol. 9, No. 2, pp. 411-417.
Mumby, P. J., Edwards, A. J., Arias-González, J. E., Lindeman, K. C., Blackwell, P. G., Gall, A., ... & Wabnitz, C. C., (2004), Mangroves enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean, Nature, Vol. 427, No. 6974, pp. 533-536.
Nagelkerken, I. S. J. M., Blaber, S. J. M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L. G., ... & Somerfield, P. J., (2008), The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: a review. Aquatic Botany, Vol. 89, No. 2, pp. 155-185.
Naidoo, G., Y. Naidoo, and P. Achar, (2010), Responses of the mangroves Avicenia marina and Bruguieragy mycorrhiza to oil contamination, Flora Journal, Vol. 205, No. 5, pp. 357-362.
Nazim, K., Ahmed, M., Uzair-Khan, M., Khan, N., Wahab, M., & Faheem, M., (2010), An assessment of the use of Avicenia marina, to reclaim water logged and saline agricultural land, Pakistan Journal Botany, Vol. 42, No. 4, pp. 2423-2428.
Osland, M. J., Enwright, N. M., Day, R. H., Gabler, C. A., Stagg, C. L., & Grace, J. B., (2016), Beyond just sea-level rise: Considering macroclimatic drivers within coastal wetland vulnerability assessments to climate change. Global Change Biology, Vol. 22, No. 1, pp. 1-11.
Osland, M. J., Feher, L. C., Griffith, K. T., Cavanaugh, K. C., Enwright, N. M., Day, R. H., ... & Rogers, K., (2017), Climatic controls on the global distribution, abundance, and species richness of mangrove forests. Ecological Monographs, Vol. 87, No. 2, pp. 341-359.
Polidoro, B. A., Carpenter, K. E., Collins, L., Duke, N. C., Ellison, A. M., Ellison, J. C., ... & Livingstone, S. R., (2010), The loss of species: mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. PloS one, Vol. 5, No. 4, pp. 1-10.
Region, C., Dow, E.J., (2008), The Effect of Land Use/Land Cover on Mangrove Forest in Northeastern Panama.
Rodringuez, W and Feller, I.C., (2004), Mangrove landscape characterization and change in Twin Cays, Belize using aerial photography and IKONOS satellite data. Atoll Research Bulletin, 513. National Museum of National History. The U.S.A.
Safiari, S., Nasouri, M., (2008). Development mangrove forest. Forests, Range, and Watershed Management Organization. 498 p.
Saifullah, S., Gul, S., & Rasool, F., (2004). Anomalous aerial roots in grey mangroves of an arid. Pakistan Botany, Vol. 36, No. 2, pp. 463-466.
Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Averyt, K., Marquis, M., & Tignor, M. M. (Eds.), (2007), Climate change 2007-the physical science basis: Working group I contribution to the fourth assessment report of the IPCC (Vol. 4). Cambridge university press.
Spalding, M. D., Kainuma, M., Collins, L., (2010). World atlas of mangroves. 319 pp
Szalinska, E., Ken, G. Drouillard, Fryer, B. and Douglas Haffner, G., (2006), Distribution of Heavy Metals in Sediments of Detroit River. Journal of Great Lake Research, Vol. 32, No. 3, pp. 442-454.
Van Lavieren, H., Spalding, M., Alongi, D. M., Kainuma, M., Clüsener-Godt, M. and Adeel, Z., (2012), Securing the future of mangroves. A Policy Brief. UNU-INWEH, UNESCO-MAB with ISME, ITTO, FAO, UNEP-WCMC, and TNC. 53 pp.
Walters, B.B., Rönnbäck, P., Kovacs, J.M., Crona, B., Hussain, S.A., Badola, R., Primavera, J.H., Barbier, E., & DahdouhGuebas, F., (2008), Ethnobiology, socio-economics, and management of mangrove forests: a review. Aquatic Botany, Vol. 89, No. 2, pp. 220-236.
Wang, B.S., Liao, B.W., Wang, Y.J., (2002), Mangrove Forest Ecosystem and Its Sustainable Development in Shenzhen Bay. China: Science Press (in Chinese) Beijing, China.
Wang'ondu, V. W., Kairo, J. G., Kinyamario, J. I., Mwaura, F. B., Bosire, J. O., Dahdouh-Guebas, F., & Koedam, N., (2010), Phenology of Avicennia marina (Forsk.) Vierh. in a disjunctly-zoned mangrove stand in Kenya, Western Indian Ocean Journal of Marine Science, Vol. 9, No. 2, pp. 135-144.
Wells, S., Ravilous, C., Corcoran, E., (2006), Shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs. United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK, 33 pp.
Wolf, M. B., (2012), Ecosystem of the Mangroves, NRES 323 – International Resource Management, University of Wisconsin-Stevens Point, 25p.
Zhou, Y. W., Zhao, B., Peng, Y. S. and Chen, G. Z., (2010), Influence of mangrove reforestation on heavy metal accumulation and speciation in intertidal sediments. Marine Pollution Bulletin, Vol. 60, No. 8, pp. 1319-1324.