

ارزیابی مساحت کل جنگل‌های مانگرو و نحوه گسترش آن‌ها در سواحل جنوبی ایران

* محمدعلی حمزه

دانشیار، عضو هیات علمی پژوهشکده علوم دریایی، پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی، تهران، ایران.

تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۰۴/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۸

چکیده

جنگل‌های مانگرو از ارزشمندترین زیست‌بوم‌های گیاهی سواحل در نواحی حاره‌ای هستند در که در سواحل کم انرژی و کم شیب با میزان جزرومد زیاد می‌رویند. این جنگل‌ها خدمات بسیار زیاد برای نواحی ساحلی و دریایی پیرامون خود دارند. این نواحی زیستگاه بسیاری از ماهیان، پرندگان و پستانداران را مهیا می‌کنند، جلوی امواج شدید ورودی به ساحل را می‌گیرند و از همه مهم‌تر به دلیل ذخیره کربن در درختان و خاک خود جلوی افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای و گرمایش جهانی را می‌گیرند. در این مطالعه برای اولین بار با استفاده از تصاویر با قدرت تفکیکی مکانی بالا، مساحت تمامی جنگل‌های مانگرو ایران با دقت زیاد محاسبه گردید. بر این اساس مساحت کل جنگل‌های ایران در امتداد چهار استان ساحلی ۱۳۲ کیلومتر مربع محاسبه گردید که ۹۲ درصد آن در امتداد سواحل استان هرمزگان جای گرفته‌اند. مطالعات نشان می‌دهد سواحل کم شیب شرق و مرکز تنگه هرمز مناسب‌ترین محیط را برای رشد این جنگل‌ها فراهم می‌کند. خور خوران با ۸۸/۳ کیلومتر مربع، ۶۷ درصد جنگل‌های کشور را در خود جای‌داده است. جنگل‌های مانگرو رود گز (۱۰/۴ کیلومتر مربع)، کولگان (۵/۸ کیلومتر مربع)، جاسک (۵/۶ کیلومتر مربع) و گواتر (۴/۵ کیلومتر مربع) با اختلاف زیاد در رده‌های بعدی جای دارند. متأسفانه دخالت‌های انسانی موجب گردیده در پنجاه سال گذشته تقریباً یک‌سوم جنگل‌های مانگرو جهان از میان برود. در کشور ما اگرچه روند تغییرات جنگل‌های مانگرو در قرن گذشته افزایشی بوده اما مطالعات دقیق‌تر نشان می‌دهد این روند طی یکی دو دهه گذشته متوقف‌شده و در برخی نقاط رو به کاهش شدن گذارده است.

کلید واژه‌ها: حرا، چنل، خور، خلیج فارس، دریای عمان

سرآغاز

جنگل‌های مانگرو را می‌توان از ارزشمندترین زیست‌بوم‌های گیاهی سواحل در نواحی حاره‌ای قلمداد نمود. این جنگل‌ها در پهنه‌های بین جزر و مدی در کنار سواحل، مصب رودخانه‌ها، خورها، تالاب‌ها، خلیج‌های کوچک و جزایر گلی- ماسه‌ای گسترش پیدا می‌کنند و به‌صورت جوامع کوچک و بزرگ گسسته یا پیوسته نمایان می‌گردند. جنگل‌های مانگرو نه به خشکی تعلق دارند نه به دریا، بلکه فصل مشترک بین آب و خشکی‌اند و از آنجاکه تنها جنگل‌های با توانایی تاب‌آوری در محیط آب‌شور ساحلی هستند، در این نواحی بی‌رقیب‌اند (Zahed et al., 2010). با توجه به تنوع زیستی قابل‌توجه زیست‌بوم‌های مانگرو و نقش آن‌ها در ۱. تولید اولیه و صدور ذرات آلی به زیست‌بوم دریا، ۲. پذیرش و نگهداری جانداران دریایی نارس و ۳. تجمع زیست‌آلای با منشأ دریا و خشکی، زیست‌بوم‌های مزبور در فصل مشترک پژوهش‌های مرتبط با تغییر اقلیم، حفظ تنوع‌زیستی و بررسی سلامت زیست‌مندان دریا و خشکی قرار گرفته است. از این‌رو، خدمات زیست‌بومی ارایه شده توسط جوامع زیستی مزبور غیرقابل ارزش‌گذاری است (تقی‌زاده و همکاران ۱۳۸۸). یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کاربردی جنگل‌های مانگرو که در یکی دو دهه اخیر و با توجه به افزایش نگرانی در خصوص گرمایش جهانی توجه دانشمندان را به خود جلب کرده، قابلیت بسیار زیاد این زیست‌بوم‌ها در ذخیره و تثبیت کربن جو و در نتیجه تعدیل گرمایش زمین است.

مطالعات متعددی در خصوص بررسی مساحت و ساختار و ویژگی‌های جنگل‌شناسی رویشگاه‌های مانگرو کشور در استان‌های حاشیة خلیج‌فارس و دریای عمان صورت گرفته است. زاهد و همکاران (۲۰۱۰) نگرشی اجمالی بر شرایط زیست‌بوم‌های حرای کل کشور ارایه نمودند. در بررسی حرای استان هرمزگان در خور خوران توده جنگلی همگن، نامنظم و ناهمسال تشخیص داده شد (دانه‌کار، ۱۳۸۰). همچنین مطالعه میزان و نوع زیستگاه‌ها در این حرا توسط داده‌های سنجش‌ازدور بررسی گردیده است (مافی غلامی و همکاران، ۱۳۹۶) (Salehipour Milani et al., 2013). در حوزه تیباب و کلاهی نیز توده‌های حرا از نظر انبوهی (درصد پوشش و تراکم) همگن تشخیص داده شدند (صفا ایسینی و همکاران، ۱۳۸۵). ساختار رویشگاه مانگرو در سیریک نیز مورد بررسی قرار گرفت و محدوده رویش درختان حرا و چندل مشخص

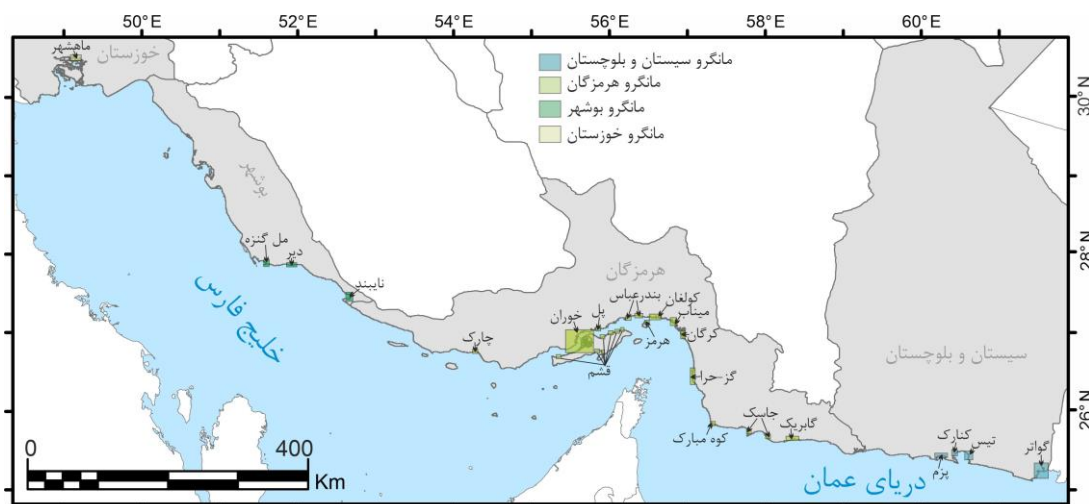
گردید (تقی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸). حرای گابریک و جاسک نیز بر اساس ساختار رویشگاه مورد بررسی قرار گرفت (تیباب و همکاران، ۱۳۹۳) و نشان داده شد درختان حرا در این منطقه بلندتر از سایر رویشگاه‌های حرا در استان هرمزگان هستند. پراکنش جغرافیایی و مساحت رویشگاه‌های حرا در استان بوشهر توسط رشوند و شیرزاد (۱۳۹۲) مطالعه شد. رویشگاه گواتر در استان سیستان و بلوچستان از دیدگاه گردشگری (نوری و احسان‌زاده ۱۳۹۱)، پارامترهای رویشی (عرفانی و همکاران، ۱۳۸۸) و تغییرات وسعت (دانه‌کار و همکاران، ۱۳۹۱) مورد بررسی قرار گرفته است. اما مطالعات جامع در خصوص برآورد دقیقی از مساحت جنگل‌های کشور به ندرت صورت گرفته است. اخیراً قدرتی شجاعی و همکاران (۱۳۹۸) مساحت گل جنگل‌های مانگرو کشور را برآورد نموده است، اما با توجه عدم استفاده از تصاویر با قدرت تفکیکی بالا داده‌های قابل اتکایی ارایه نموده است. قیومی و همکاران (۱۳۹۸) نشان دادند در شرایط اقلیمی کنونی، سواحل دریای عمان و بخش شرقی خلیج فارس مناسب‌ترین نواحی برای رشد و توسعه جنگل‌های مانگرو ایران هستند. هدف از این مطالعه بررسی دقیق مساحت جنگل‌های مانگرو ایران با استفاده از تصاویر گوگل مپ با تفکیک مکانی بالا به‌عنوان داده‌های قابل اتکایی جهت مطالعات آتی و ارزیابی روند تغییرات احتمالی مساحت در مطالعات آتی است. در این مطالعه همچنین با بررسی زمین‌ریخت‌شناسی ساحل، نواحی مستعد رویش و کاشت جنگل‌ها بررسی می‌شود.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه

۴۴ درصد جنگل‌های مانگرو جهان در اندونزی، برزیل، استرالیا و نیجریه یافت می‌شوند و ۰/۴ درصد از وسعت جهانی جنگل‌های مانگرو در خاورمیانه قرار دارند (Spalding et al., 2010). مانگروهای ایران از نظر مساحت در رده چهل و سوم جهان و دهم آسیا قرار دارند. در بین کشورهای حاشیة خلیج‌فارس بیشترین سطح جنگل‌های طبیعی مانگرو در ایران وجود دارد (یعقوب‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸). بر اساس مطالعات مختلف جنگل‌های مانگرو ایران ۰/۲ درصد مانگروهای آسیا و ۰/۰۸ درصد مانگروهای جهان را شامل می‌شوند (Zahed et al., 2010). جنگل‌های مانگرو در ۸ منطقه حفاظت‌شده بین‌المللی ایران می‌رویند که بخش اعظم آن‌ها در سواحل کم‌شیب‌تر و آرام‌تر غرب تنگه هرمز خلیج‌فارس

می‌رویند. این جنگل‌ها بین عرض‌های شمالی ۲۵ تا ۳۰ درجه شمالی گسترش یافته‌اند (Zahed et al., 2010; Ghyoumi et al., 2022). از این‌رو این جنگل‌ها متعلق به شمالی‌ترین مرز



شکل (۱): موقعیت جنگل‌های مانگرو سواحل استان‌های جنوبی کشور در امتداد دریای عمان، تنگه هرمز و خلیج فارس اقلیم و شرایط محیطی

مشابه تنگه هرمز است با این تفاوت که محدوده نوسان آن در طول سال کمتر است. میانگین دمای هوا در زمستان و تابستان در مانگرو خلیج نایبند ۱۲ و ۴۲ درجه سانتی‌گراد است در حالی که حداکثر دمای تابستانه در حوالی تنگه هرمز ۴۵ و حداقل آن ۱۰- تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد است. این بازه دمایی در مانگرو گواتر ۲۰ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد است. میزان بارش سالیانه منطقه کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر بر سال است و تقریباً هیچ رودخانه دائمی به خورهای محل رویش مانگروها نمی‌ریزد. میزان شوری آب درون مانگروها بین ۳۸ تا ۵۰ قسمت در هزار است. به دلیل قابلیت زیست در شوری بالا درختان حرا (*Avicennia marina*) بدل به گونه غالب مانگرو در جنگل‌های مانگرو ایران شده‌اند (Safari et al., 2020).

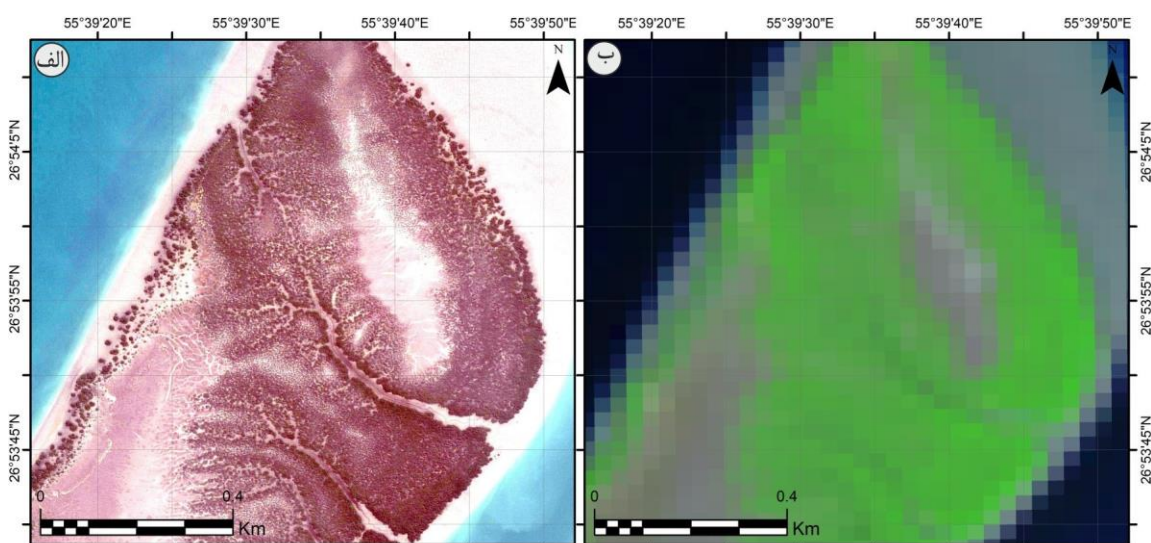
روش مطالعه

به‌عنوان اقدام اول جهت بررسی شرایط رویشی جنگل‌های مانگرو تصاویر زمین مرجع شده ماهواره‌ای گوگل ارث با قدرت تفکیک بسیار بالا (به‌طوری‌که تاج درختان در تصاویر قابل رؤیت باشد) توسط نرم‌افزار SAS Planet دریافت شد. سپس این تصاویر با تعریف سیستم مختصات جغرافیایی مناسب توسط نرم‌افزار سامانه اطلاعات جغرافیایی (ArcMap 10.8) مورد پردازش قرار گرفت

به‌طورکلی جنگل‌های مانگرو سواحل جنوبی ایران در زمره جنگل‌های نواحی خشک جنب‌حاره‌ای تقسیم‌بندی می‌گردند. این جنگل‌ها خود را با شرایط محیطی ناسازگار مانند آب شیرین ورودی ناچیز، دمای آب‌وهوای بالا و شوری زیاد وفق داده‌اند. این شرایط محیطی سخت، در حقیقت آخرین حد تحمل جنگل‌ها را رقم می‌زند و این‌رو میزان تنوع گونه‌ای، بارآوری و رشد جنگل‌ها در این نواحی نسبت به نواحی گرم و مرطوب حاره‌ای بسیار پایین‌تر است (Alongi 2012). اقلیم خلیج‌فارس دارای گرمای زیاد در تابستان (بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد) و هوای نسبتاً معتدل در زمستان (حدود ۱۰ درجه سانتی‌گراد) است. میزان دما در منطقه از شمال غرب (استان بوشهر و خوزستان) به سمت جنوب شرق (محدود تنگه هرمز) افزایش چشم‌گیری پیدا می‌کند و در حقیقت به محدوده مناسب برای رشد این گیاهان نزدیک‌تر می‌گردد. بر اساس روش آمبرژه اقلیم منطقه از نوع اقلیم بیابانی گرم شدید تعیین شده است. میانگین بارش این محدوده برابر با ۱۱۴ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه معادل ۲۶/۵ درجه سانتی‌گراد برآورد شده است. متوسط سالانه حداکثر مطلق حرارت و برودت در این حوزه به ترتیب ۳۰/۱ و ۲۲/۳ درجه سانتی‌گراد است که حداکثر دما در ماه‌های اردیبهشت تا تیر و حداقل دما در ماه‌های آذر تا بهمن رخ می‌دهد. شرایط دمایی حراهای سواحل ایرانی دریای عمان تقریباً

مطالعات از داده‌های ماهواره سنتینل ۲ استفاده می‌گردد که قدرت تفکیکی مکانی آن نیز در حد ماهواره لندست است. این میزان قدرت تفکیک مکانی به محققین این امکان را نمی‌دهد تا دقت بالا محدوده رویشگاه‌ها را ترسیم کنند تا بتوانند ارزیابی دقیقی از مساحت جنگل را به دست آورند. همچنین با بهره‌گیری از این تصاویر تفکیک مانگروها با تراکم‌های مختلف امکان‌پذیر نیست (شکل ۲).

و لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز شامل محدوده گسترش جنگل‌های مانگرو، پهنه‌های گلی، کانال‌های جزر و مدی و رودخانه‌های ورودی ترسیم گردید. در نهایت مساحت هر محدوده با دقت بالا توسط این نرم‌افزار تعیین شد. لازم به ذکر است تعداد زیادی مطالعه جهت محاسبه مساحت جنگل‌های مانگرو کشور انجام شده که اکثراً از داده‌های ماهواره لندست استفاده کرده‌اند که قدرت تفکیک تصاویر آن بسته به نوع سنجنده ۱۵ یا ۳۰ متر است (شکل ۲ الف). در برخی دیگر از



شکل (۲): مقایسه میزان تفکیک مکانی تصاویر گوگل ارث استفاده شده در این بررسی (الف) با تصاویر ماهواره‌ای لندست (ب) که در سایر مطالعات مشابه به کار گرفته شده است.

نتایج

قشم و خمیر به ترتیب ۶۷ و ۲۱ کیلومتر مربع را به خود اختصاص می‌دهد. جنگل‌های مانگرو رود گز (۱۰/۴ کیلومتر مربع)، کولغان (۵/۸ کیلومتر مربع)، جاسک (۵/۶ کیلومتر مربع) و گواتر (۴/۵ کیلومتر مربع) با اختلاف زیاد در رده‌های بعدی جای دارند. برخی قطعات کوچک جنگلی مانند بستانو، کنارک، تنگ، هرمز، بندرعباس، کوه مبارک، دیر و مل‌گزه هر کدام کمتر از ۰/۱ درصد جنگل‌های کشور را در برمی‌گیرند. در ادامه به خصوصیات جغرافیایی و محیطی مانگروهای مهم کشور که بیشترین مساحت را به خود اختصاص داده‌اند و همچنین در نظر گرفتن توزیع جغرافیایی بررسی می‌گردد.

مساحت کل جنگل‌های مانگرو کشور و درصد آن‌ها نسبت به کل جنگل‌ها در چهار استان ساحلی جنوب کشور در جدول (۱) نشان داده شده است. نگاهی کلی به این داده‌ها نشان می‌دهد جنگل‌های استان هرمزگان با مساحت ۱۲۲ کیلومتر مربع به‌تنهایی بیش از ۹۲ درصد جنگل‌های کشور را به خود اختصاص داده است. پس از آن استان‌های سیستان و بلوچستان، خوزستان و بوشهر با ۵، ۲ و ۱ درصد در رده‌های بعدی جای دارند. همچنین بر این اساس خورخوران (بخش قشم و خمیر) با ۸۸/۳ کیلومتر مربع، ۶۷ درصد جنگل‌های کشور را در جود جای داده است که از این میان بخش

جدول (۱): مشخصات تمامی جنگل‌های مانگرو سواحل جنوبی ایران

استان	مختصات جغرافیایی		درصد در کشور
	عرض	طول	
سیستان و بلوچستان	گواتر	۶۱°۲۷' - ۶۱°۴۸'	۳/۴
	تیس	۶۰°۳۵' - ۶۰°۳۸'	۰/۷
	کنارک	۶۰°۲۶' - ۶۰°۲۷'	۰/۱
	پزم	۶۰°۱۸' - ۶۰°۱۹'	۰/۳
	تنگ	۵۹°۵۳' - ۵۹°۵۸'	۰/۱
	مجموع		۴/۶۴
هرمزگان	گابریک	۵۸°۱۲' - ۵۸°۲۳'	۱/۹
	جاسک	۵۷°۴۸' - ۵۸°۰۳'	۴/۳
	کوه مبارک	۵۷°۱۸' - ۵۷°۲۰'	۰/۱
	رود گز (سیریک)	۵۷°۰۳' - ۵۷°۰۷'	۷/۸
	کرگان	۵۶°۵۶' - ۵۶°۵۸'	۰/۵
	تیاب-کلاهی (میناب)	۵۶°۴۴' - ۵۶°۵۰'	۲/۷
	کولغان	۵۶°۳۱' - ۵۶°۳۸'	۴/۴
	جزیره هرمز	۵۶°۲۸' - ۵۶°۲۹'	۰/۱
	بندرعباس	۵۶°۱۳' - ۵۶°۲۲'	۰/۱
	بستانو	۵۵°۴۹' - ۵۵°۵۴'	۰/۱
	بندر پل	۵۵°۴۵' - ۵۵°۴۶'	۰/۹
	خوران (قشم)	۵۵°۳۴' - ۵۵°۴۸'	۵۰/۵
	جزیره قشم	۵۵°۱۵' - ۵۶°۱۳'	۲/۶
	خوران (خمیر)	۵۵°۲۰' - ۵۵°۴۱'	۱۶/۱
چارک	۵۴°۱۷' - ۵۴°۱۸'	۰/۱	
	مجموع		۹۲/۱۶
بوشهر	نابیند	۵۲°۳۸' - ۵۲°۴۰'	۱/۱
	دیر	۵۱°۵۹' - ۵۲°۰۰'	۰/۱
	مل گنزه	۵۱°۳۴' - ۵۱°۳۶'	۰/۱
	مجموع		۱/۳
خوزستان	ماهشهر	۴۹°۰۵' - ۴۹°۱۲'	۱/۹
	مجموع		۱/۹
	جمع کل		۱۰۰
			۱۳۲/۵۶

گواتر

وسعت کلی خلیج گواتر ۴۳۵ کیلومترمربع است که حدود ۳۱٪ بخش غربی این خلیج متعلق به ایران و مابقی در بخش شرقی تحت مالکیت پاکستان است (دانه‌کار و همکاران، ۱۳۹۱). بر اساس پردازش تصاویر ماهواره‌ای، مساحت کلی جنگل مانگرو بخش ایرانی خلیج گواتر ۴/۵ کیلومتر مربع برآورد شد که دوسوم آن (۲/۹۴ کیلومتر مربع) در خور باهو و مابقی (۱/۵۶ کیلومتر مربع)

در خور گواتر واقع شده است. رود باهوکلات در بین این دو خور به خلیج گواتر می‌ریزد. جریان‌های موازی ساحل در خلیج گواتر که حاصل انحراف امواج به دو سوی خلیج هستند، منجر به ایجاد زبان‌های ماسه‌ای گسترده‌ای شده است که نقش به‌سزایی در کاهش قدرت امواج در خورها و در نتیجه ایجاد محیطی نسبتاً آرام (به‌خصوص در زمان مونسون تابستانه) جهت گسترش جنگل‌های مانگرو دارند (شکل ۳).

رود گز

رویشگاه‌های مانگرو تالاب بین‌المللی گز- حرا در حدفاصل دو رودخانه گز و حیوی (حرا) به صورت نواری در امتداد سواحل بخش ورودی تنگه هرمز جای دارند. این تالاب‌ها در خورهای پاچور، نخل زیارت، گارندهو، زیارت، گناری، آذینی و کرتان شکل گرفته‌اند که ۱۵ تا ۲۷ کیلومتر با سیریک فاصله دارند (تقی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸). این تالاب بین‌المللی شامل مجموعه‌ای از پهنه‌های گلی جزر و مدی، جنگل‌های مانگرو به وسعت ۹ کیلومتر مربع، خورهای بزرگ و کوچک، چندین جزیره دائمی و فصلی و سواحل شنی است. رویشگاه مانگرو این ناحیه تنها رویشگاه مانگرو در ایران است که در آن درختان حرا و چنندل (*Rhizophora mucronata*) در کنار هم مشاهده می‌شود. براساس نتایج بررسی پراکنش اجتماعات مانگرو در این رویشگاه نشان داد از سمت شرق به غرب رویشگاه آذینی، استقرار درختان چنندل بیشتر می‌شود و با نزدیک شدن به خورهای بزرگ گونه چنندل چیرگی بیشتری می‌یابد. سدهای ماسه‌ای متعدد که حاصل جریان آب موازی ساحل هستند، نقش حیاتی در کاهش اثر امواج و ایجاد شرایط آرام به خصوص در دهانه خورها ایفا می‌کنند (شکل ۳). مساحت کلی جنگل مانگرو محدوده گز- حرا ۱۰/۳۸ کیلومتر مربع برآورد شد که ۵۸ درصد آن (۶ کیلومتر مربع) را جنگل حرا، ۳۰ درصد مختلط (۳/۱ کیلومتر مربع) و ۱۲ درصد آن را چنندل (۱/۳ کیلومتر مربع) تشکیل می‌دهد. مقایسه با برآوردهای تقی‌زاده و همکاران (۱۳۸۸) نشان می‌دهد درصد پوشش رویشگاه حرا در دو بررسی تقریباً یکسان است اما از سهم جنگل‌های مختلط کم شده و به چنندل افزوده گردیده است. این مطلب دقیقاً مشابه نتیجه‌گیری ایشان مبنی بر این بود که درختان چنندل در رقابت با حرا برتری دارند و در حال کنار زدن درختان حرا در نواحی مختلط و تسلط کامل در این نواحی هستند. مساحت و درصد زیستگاه چنندل از سمت شمال به جنوب افزایش پیدا می‌کند. مساحت زیستگاه چنندل و مختلط در خور گارندهو روی هم حدود ۱۰ درصد جنگل‌های مانگرو را شامل می‌شوند. در محدوده خور زیارت (شکل ۳) این زیستگاه‌ها بیش از ۶۰ درصد جنگل‌ها را در برمی‌گیرند (چنندل: ۱۵ درصد، مختلط: ۴۸ درصد). بیشترین گسترش جنگل‌های چنندل در بین خورهای آذینی و کرتان (۲۸ درصد) مشاهده می‌شود. در این نواحی میزان جنگل‌های مختلط به‌تنهایی حدود ۴۰ درصد است.

خوران

خوران شامل دو زیست‌بوم مانگرو خمیر در شمال و قشم در جنوب است که توسط کانال ۱۱۰ کیلومتری خوران با عرض ۳/۲ تا ۳۵ کیلومتر و عمق اغلب ۲ تا ۲۵ متر از هم جدا شده‌اند. مانگرو خمیر در امتداد سواحل دلتای مهران گسترش یافته (از نوع خور جلوی دلتایی) و مانگرو قشم در حاشیه پهنه‌های گسترده جزر و مدی که به شکل جزایری که توسط شبکه‌ای از کانال‌های جزر و مدی و آبراهه‌های بزرگ و کوچک از هم جدا شده‌اند، می‌رویند. کل جنگل مانگرو خوران مساحتی حدود ۸۸/۳ کیلومتر مربع را پوشش داده که سه‌چهارم آن (۶۷ کیلومتر مربع) در قشم واقع شده است. مانگروهای متراکم در امتداد خط ساحلی سرزمین اصلی در خمیر رویداده‌اند. در قشم جزایر بین جزر و مدی توسط جنگل‌های متراکم احاطه شده‌اند و به سمت داخل جزایر توسط جنگل‌های متوسط تراکم و کم تراکم جایگزین می‌گردند.

نابیند و مل گنزه

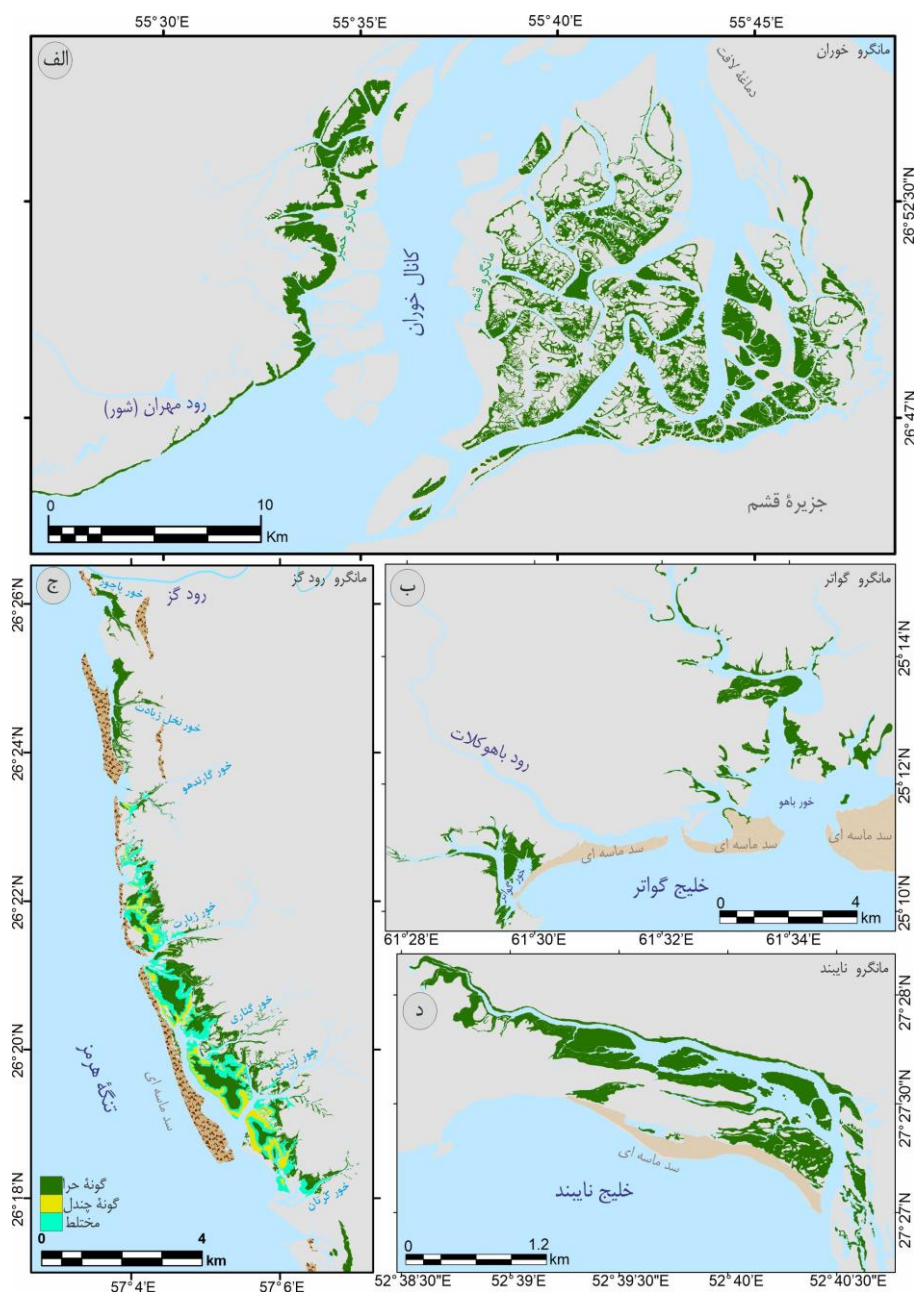
جنگل‌های حرای نابیند در پهنه جزر و مدی نسبتاً وسیعی در بخش شمالی خلیج نابیند ایجاد شده است. این پهنه جزر و مدی در اثر رسوب‌گذاری ماسه‌ای- گلی به دلیل کاهش شدت امواج ایجاد شده است که به نوبه خود حاصل حضور دماغه موجود در بخش جنوبی خلیج است. این پهنه ماسه‌ای گلی دارای یک کانال جزر و مدی اصلی و انشعابات آن است که تنها از یک مسیر با آب دریا ارتباط دارد (شکل ۳). مطالعات انجام شده مشخص نمود که مساحت کلی جنگل مانگرو خلیج نابیند ۱/۴ کیلومتر مربع است. جنگل‌های حرای مل گنزه متشکل از سواحل کم‌عمق است که جنگل‌های آن در پناه زبانه ماسه‌ای پوزه ماشه شکل گرفته است. بررسی انجام شده نشان می‌دهد که مساحت کلی جنگل مانگرو مل گنزه ۰/۱۴ کیلومتر مربع است. جنگل‌های مانگرو متراکم اغلب در لبه خط ساحلی گسترش یافته‌اند، درحالی‌که بخش‌های رو به خشکی میزبان حراهای کم تراکم است. سواحل جنوبی این منطقه به دلیل قرارگیری در معرض امواج بیشتر، سواحل ماسه‌ای شکل گرفته‌اند که در پشت آن‌ها بوته‌زارهای ساحلی گسترش دارند.

بحث

به‌طور کلی جنگل‌های مانگرو جهان با نرخ روبه رشد یک تا دو درصد در سال در حال کاهش هستند. به‌ویژه در کشورهای

بودن شرایط محیطی یا دخالت‌های مستقیم و غیرمستقیم انسانی دارند. به‌طور مثال معدودی از کشورها مانند پورتوریکو، گینه، بنگلادش، برخی نواحی استرالیا و هندوستان تغییرات چندانی در وسعت جنگل‌ها روی نداده و یا حتی مساحت آن‌ها گسترش پیدا کرده است. در محدوده خاورمیانه جنگل‌های مانگرو واقع در امتداد سواحل دریای سرخ در مصر، سواحل جنوبی خلیج فارس نیز افزایش تدریجی مساحت را تجربه کرده‌اند (Ahmed & Abdel_Hamid, 2007).

در حال توسعه که ۹۰ درصد جنگل‌های مانگرو جهان را در خود جای داده‌اند. در پنجاه سال گذشته تقریباً یک‌سوم جنگل‌های مانگرو جهان از بین رفته است (Alongi, 2012). مهم‌ترین کاهش در کشورهایی مانند پاناما، نیکاراگوئه، مکزیک، مارتینیک، گرانادا، جامائیکا، هندوراس، ترینیداد و توباگو، کلمبیا، اکوادور، برزیل، ایالات متحده و پرو روی داده است. مطالعات نشان می‌دهد این جنگل‌ها پاسخ سریعی به تغییرات محیطی کوتاه‌مدت می‌دهند و از این‌رو در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت علاوه بر آسیب‌پذیری زیاد، دارای توان بالقوه زیادی برای رشد و گسترش در صورت مهیا



شکل (۳): نقشه جنگل‌های مانگرو گواتر، رود گز، خوران و نابینده

گوگل ارث و همچنین داده‌های ارتفاعی SRTM استفاده گردید تا نواحی دارای مشخصه‌های عنوان شده در بالا مشخص گردد (شکل ۵). بر اساس این داده‌ها و همچنین پیمایش‌های زمینی نواحی مستعد احتمالی کاشت درختان مانگرو مشخص گردد. البته باید خاطر نشان ساخت این مناطق پیشنهادی تنها جهت آرایه یک دید کلی در خصوص نواحی مناسب کاشت مانگرو مشخص گردیده و جهت انجام پروژه‌های کاشت مانگرو می‌بایست مطالعات دقیق همه‌جانبه صورت گیرد.

با توجه به نقشه شکل (۵-الف)، سواحل مکران استان سیستان و بلوچستان در اغلب نواحی به دلیل ساختار تکنونیک‌ی فعال، دارای سواحل برآمده صخره‌ای و در نتیجه سواحل پرشیب صخره‌ای و یا ماسه‌ای باریک است که محل برخورد امواج شدید به ساحل (به‌خصوص در فصل تابستان و حضور بادهای جنوب‌غربی مونسون تابستانه) است. هر چند مطالعات مدل‌سازی قیومی و همکاران (۱۳۹۸) نشان داد از دیدگاه اقلیمی این نواحی یکی از مناسب‌ترین مناطق جهت رشد و توسعه جنگل‌های مانگرو هستند، اما از نقطه نظر زمین‌شناسی و زمین ریخت‌شناسی ساحلی، در سواحل مستقیم این نواحی درختان مانگرو از امکان رشد چندانی برخوردار نیستند. تنها در خلیج‌های کوچک مانند گواتر، چابهار، پزم و تنگ و در پناه دماغه‌های پیش آمده و در امتداد کانال‌های جزر و مدی محدود، جنگل‌های مانگرو قابلیت رشد دارند.

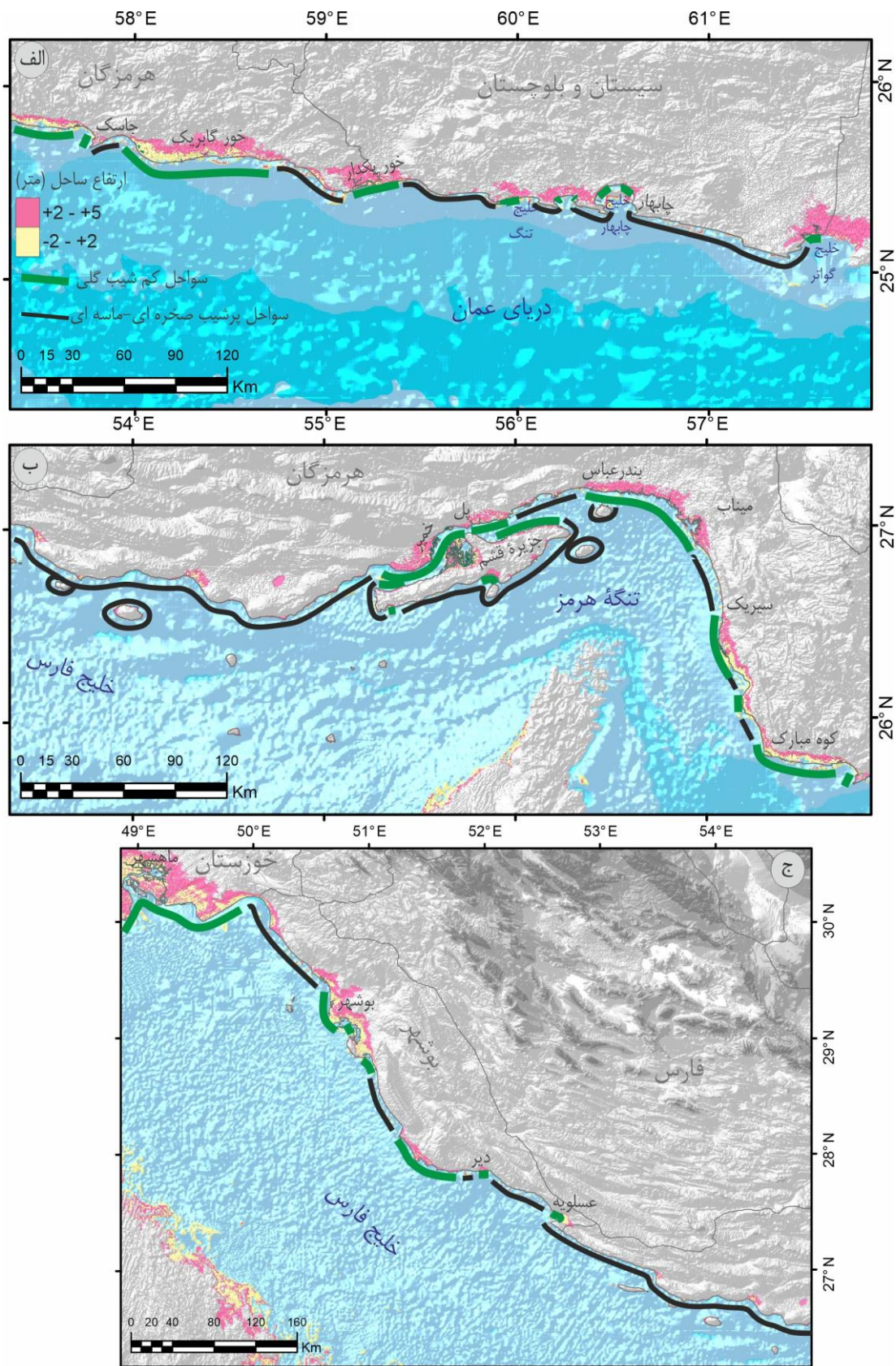
در مرز بین سواحل مکران و تنگه هرمز که نسبتاً از امواج سهمگین جنوب‌غربی در امان هستند سواحل کم شیبی به لطف حضور دلتاهای وسیع و کانال‌های جزر و مدی زیاد حاصل از رودخانه‌های فصلی متعدد ایجاد شده که جایگاه مناسبی جهت رشد جنگل‌های مانگرو ایجاد نموده است. حضور جریان‌های موازی ساحلی در بسیاری نواحی موجب ایجاد سدهای ماسه‌ای متعدد به‌خصوص در نواحی سیریک تا میناب گردیده که محیط پشت این سدها را به مکانی مطلوب برای گسترش نواحی آرام برای رشد درختان بدل نموده است. این مناطق به حرکت به سمت شمال بیشتر می‌شود به طوری که سواحل بین میناب و بندرعباس به طول حدود ۱۰۰ کیلومتر بسیار کم شیب هستند و خورهای متعددی در آن‌ها شکل گرفته است (شکل ۵-ب). بر اساس مطالعات قیومی و همکاران (۱۳۹۸) نیز این نواحی از دیدگاه اقلیمی مناسب‌ترین نواحی کشور جهت رشد و گسترش درختان مانگرو هستند.

با توجه به قدرت تفکیک مکانی بسیار بالای تصاویر استفاده شده در این مطالعه می‌توان گفت قابل‌اتکاترین داده‌های مساحت جنگل‌های مانگرو کشور در این مطالعه گزارش شده است. با جمع‌بندی مساحت‌های به‌دست آمده در این گزارش و میانۀ مساحت‌های اندازه‌گیری شده در سایر مطالعات که در این گزارش اندازه‌گیری نشده‌اند، میزان کل مساحت جنگل‌های مانگرو کشور حدود ۱۳۲ کیلومترمربع برآورد می‌گردد، اما قدرتی شجاعی و همکاران (۱۳۹۸) مساحت جنگل‌های مانگرو ایران را ۷۸ کیلومترمربع برآورد کردند و عنوان کردند با مقایسه این مساحت با داده‌های قبلی، مساحت جنگل‌های مانگرو ایران ۱۰ درصد کاهش یافته است. بر اساس مطالعات دانه‌کار (۱۳۷۷) جنگل‌های مانگرو ایران ۱۰۷ کیلومترمربع را به خود اختصاص داده‌اند که بزرگ‌ترین ناحیه مربوط به خور خوران (محدوده خمیر و قشم) با مساحت ۹۲/۰۶ کیلومترمربع است. زاهد (۲۰۱۰) تخمین زد که جنگل‌های حرا ۹۰ کیلومترمربع از مساحت سواحل شمالی خلیج فارس را به خود اختصاص داده‌اند.

نواحی مستعد رشد جنگل‌ها

جنگل‌های مانگرو نیازمند چند عامل محیطی جهت رشد و گسترش هستند (Skilbeck et al., 2017; Spalding et al., 2010; Atwood et al., 2017):

۱. عرض جغرافیایی بین صفر تا ۳۰ درجه شمالی و جنوبی که در آن حداقل دمای آب‌وهوا از ۲۰ درجه سانتی‌گراد پایین‌تر نیاید.
 ۲. سواحل کم شیب با پهنه جزر و مدی بزرگ که به خاطر حضور در شرایط توپوگرافی و ژئومورفولوژی خاص (مانند حاشیۀ خورها، مصب‌ها، کانال‌های جزر و مدی و ...) از هجوم امواج در امان باشند و به دلیل حضور محیط آرام، رسوبات دانه‌ریز (ماسه سیلتی، سیلت و رس) در آن ته‌نشین گردد.
 ۳. حضور جریان‌های جزر و مدی قوی که موجب تبادل آب با این محیط‌های کم‌عمق حاشیۀ‌ای با دریا گردد.
 ۴. حضور رودخانه‌های آب شیرین دائمی یا فصلی که موجب تعدیل شوری آب شود و همچنین رسوبات خشکی‌زاد زیاد وارد محیط کند تا فضای رشد و گسترش این درختان فراهم گردد.
- سواحل جنوبی ایران بین عرض‌های جغرافیایی ۲۵ تا ۳۰ درجه شمالی واقع شده‌اند و از این جهت، در بالاترین بخش تاب‌آوری جنگل‌ها قرار دارند. جهت بررسی و پیشنهاد نواحی مساعد رشد جنگل‌های مانگرو در سواحل جنوبی کشور تصاویر ماهواره‌ای



شکل (۵): نقشه نواحی مناسب جهت رشد و توسعه جنگل‌های مانگرو در سواحل استان‌های سیستان و بلوچستان (الف)، هرمزگان (ب)، بوشهر و خوزستان (ج)

تنها به دلیل تراکم زیاد دلتاهای رودخانه‌های نسبتاً پربابی مانند حله، هندیجان و زهره دلتای نسبتاً پهناوری در این نواحی شکل گرفته که می‌تواند میزبان جنگل‌های محدودی از مانگرو باشد (شکل ۵-ج).

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از طرح پژوهشی صندوق حمایت پژوهشگران با عنوان «تاریخچه پیدایش و تکامل مانگروهای ایران از اواسط هولوسن و ارتباط آن با تغییرات اقلیمی و تراز آب» به شماره ۹۹۰۱۷۶۷۸ است که در پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی انجام شده است.

در بخش غربی تنگه هرمز و شرق خلیج فارس که محل تلاقی ارتفاعات زاگرس با دریاست نواحی بین جزر و مدی عریض و کم شیب مساعد رشد جنگل‌ها کمتر یافت می‌شود. تنها محیط مساعد در این بخش به لطف حضور دماغه لافت و دلتای پهناور رودخانه مهران ایجاد شده موجب ته‌نشست حجم عظیمی از رسوبات رودخانه‌ای کل و مهران در یک محیط نسبتاً آرام گردیده و محیط بسیار پهناوری جهت توسعه جنگل‌های مانگرو فراهم نموده است. در استان‌های بوشهر و خوزستان نیز به دلیل تلاقی ارتفاعات زاگرس با دریا و همچنین نزدیک شدن به عرض‌های جغرافیایی نزدیک ۳۰ درجه، شرایط برای رشد جنگل‌های مانگرو مساعد نیست. مدل‌سازی‌های اقلیمی نیز نشان می‌دهد این نواحی نسبت به سایر سواحل جنوبی ایران محیط نامساعدتری جهت رشد جنگل‌های مانگرو فراهم نموده‌اند (Ghayoumi et al., 2022).

منابع

- تقی‌زاده، ع.، دانه‌کار، ا.، کامرانی، ا.، محمودی، ب. ۱۳۸۸. بررسی پراکنش و آمیختگی اجتماعات جنگلی مانگرو در رویشگاه سیریک استان هرمزگان. مجله جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران، سال اول، شماره ۱، صص ۲۵-۳۴
- تیاب، ز.، دانه‌کار، ا.، نجفی تیره شبانکاره، ک.، نادریان، ن.، شریفی شمیلی، ک.، طیبی فر، ا. ۱۳۹۳. بررسی جنگل‌های مانگرو منطقه حفاظت‌شده گابریک، جاسک شرقی و غربی (استان هرمزگان) بر اساس ساختار رویشگاه. اقیانوس‌شناسی ۱۹. صص ۱۰۵-۱۱۷.
- حجاریان، م. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات کمی جنگل‌های مانگرو منطقه قشم با استفاده از عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای در یک دوره ۴۰ ساله، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۲۳ ص.
- دانه‌کار، ا.، ۱۳۷۷. مناطق حساس دریایی ایران. نشریه محیط‌زیست ۲۴. صص ۲۸-۳۸.
- دانه‌کار، ا.، ۱۳۸۰. بررسی رابطه متقابل درختان حرا و جانوران وابسته (با تاکید بر شکم پایان) در جنگل‌های مانگرو حوزه خمیر و قشم (ذخیره‌گاه بیوسفری حرا). رساله دکتری. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، ۱۳۱ صفحه.
- دانه‌کار، ا.، عرفانی، م.، نوری، غ.، عقیقی، ح.، مروی مهاجر، م.ر.، اردکانی، ط. ۱۳۹۱. بررسی تغییرات وسعت رویشگاه مانگرو (مطالعه موردی: خور گواتر در استان سیستان و بلوچستان). جنگل ایران ۴ (۳). صص ۱۹۷-۲۰۷.
- رشوند، س.، شیرزاد، ن.، ۱۳۹۲. تعیین پراکنش جغرافیایی و مساحت رویشگاه‌های حرا در استان بوشهر، اولین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، تهران،
- صادقی، ا. ۱۳۸۴. بررسی روند تغییرات سطح و تراکم جنگل‌های مانگرو در حوزه دریای عمان با استفاده از عکس‌های هوایی (منطقه جاسک و سیریک)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران. ۸۰ ص.
- صفا ایسنی، ه.، ۱۳۸۵. مدیریت زیست‌محیطی جنگل‌های مانگرو حوزه تیاب و کلاهی بر اساس ساختار و تغییرات رویشگاه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، اهواز، ۸۷ ص.

- صفری، ج.، مافی غلامی، د.، جعفری، ا. ۱۳۹۹. نقشه سازی ویژگی‌های ساختاری فرم رویشگاهی ساحلی و جزیره‌ای مانگروها در ذخیره گاه زیست کره حرا. حفاظت زیست بوم گیاهان ۸(۱۶). صص ۷۹-۹۳.
- عرفانی، م. ۱۳۸۶. بررسی ساختار و مقایسه تغییرات و وسعت رویشگاه مانگرو در تالاب بین‌المللی خلیج گواتر و هور باهو در استان سیستان و بلوچستان به منظور گزینش زون حفاظتی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی.
- عرفانی، م.، نوری، غ.، دانه‌کار، ا.، مروی مهاجر، م.ر.، محمودی، ب. ۱۳۸۸. بررسی پارامترهای رویشی جنگل‌های مانگرو خلیج گواتر در جنوب شرقی ایران. مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک ۱ (۱). صص ۳۳-۴۶.
- قدرتی شجاعی، م.، ندرلو، ر.، نصرالهی، ع.، محراییان، ا.ر. ۱۳۹۸. تهیه و تدوین ضوابط و معیارهای اندازه گیری و تعیین توان ترسیب کربن آبی (Blue Carbon) در اکوسیستم‌های مانگروی خلیج فارس و دریای عمان. سازمان حفاظت محیط زیست، حوزه معاونت دریایی محیط زیست و تالاب‌ها. ۱۹۶ ص.
- قیومی، ر.، ابراهیمی، ا.، حسینی طایفه، ف.، کشتکار، م. ۱۳۹۸. پیش بینی اثرات تغییرات اقلیمی بر جنگل‌های مانگرو در ایران با استفاده از مدل حداکثر آنتروپی. نشریه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی. سال دهم. شماره دوم. صص ۳۴-۴۷.
- مافی غلامی، د.، بهارلویی، م. محمودی، ب. ۱۳۹۶. بررسی تغییرات گستره جنگل‌های مانگرو با استفاده از RS و GIS (بررسی موردی: مانگروه‌های استان هرمزگان). علوم محیطی ۱۵ (۲). صص ۷۵-۹۱.
- Ahmed, E.A & K.A. & Abdel-Hamid. 2007. Zonation Pattern of *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata* along the Red Sea Coast, Egypt, *World Applied Sciences Journal*, 2 (4): 283-288.
- Alongi, D.M. 2012. Carbon sequestration in mangrove forests. *Carbon management*, 3(3), pp.313-322.
- Atwood, T.B., Connolly, R.M., Almahasheer, H., Carnell, P.E., Duarte, C.M., Lewis, C.J.E., Irigoien, X., Kelleway, J.J., Lavery, P.S., Macreadie, P.I., Serrano, O. 2017. Global patterns in mangrove soil carbon stocks and losses. *Nature Climate Change* 7(7), 523-528.
- Etemadi, H., Smoak, J. & Abbasi, E. 2021 Spatiotemporal pattern of degradation in arid mangrove forests of the Northern Persian Gulf. *Oceanologia* 63, 99-114.
- Ghayoumi, R., Ebrahimi, E. & Mousavi, S.M., 2022. Dynamics of mangrove forest distribution changes in Iran. *Journal of Water and Climate Change*, 13(6), 2479-2489.
- Safari, J., D. Mafi-Gholami, & Jaafari. A. 2020. Mapping structural characteristics of the coastal and island forms of mangroves in the Hara Biosphere Reserve. *Journal of Plant Ecosystem Conservation* 8 (16): 79-93.
- Salehipour Milani, A., Lak, R. & Beiglu, M.J. 2013. Monitoring the area and distribution of mangrove forests in the southern coasts of Iran. *Environmental Treatment Techniques* 1(3), 137-146.
- Salehipour Milani, A.S. & Beiglu, M.J. 2012. Satellite based assessment of the area and changes in the Mangrove ecosystem of the QESHM island, Iran. *J. Environ. Res. Develop*, 7, pp.1052-1060.
- Skilbeck, C.G., Heap, A.D. & Woodroffe, C.D. 2017. Geology and sedimentary history of modern estuaries. *Applications of paleoenvironmental techniques in estuarine studies*, pp.45-74.
- Spalding, M.D., M. Kainuma, & Collins. L. 2010. World atlas of mangroves. Earthscan, London Tam NFY, Wong YS, Lan CY, Chen GZ (1995) Community structure and standing crop biomass of a mangrove forest in Futian Nature Reserve, Shenzhen, China. *Hydrobiologia* 295: 193-201.
- Zahed, M.A., Rouhani, F., Mohajeri, S., Bateni, F. & Mohajeri, L. 2010. An overview of Iranian mangrove ecosystems, northern part of the Persian Gulf and Oman Sea. *Acta Ecologica Sinica*, 30(4), pp.240-244.

Assessment of the Total Area and Distribution of Mangrove Forests on the Southern Coasts of Iran

Mohammad Ali Hamzeh*

Associate Professor; Department of Marine Science, Iranian National Institute for Oceanography and Atmospheric Science (INIOAS), Tehran, Iran

(Received: 2024/01/18

Accepted: 2023/07/10)

Abstract

Mangroves are one of the most valuable coastal ecosystems in tropical regions, which grow on low energy gentle slope coasts with a relatively high tidal action. These forests offer many services for the adjacent coastal and marine ecosystems. Mangroves provide habitats for many fish, birds and mammals, prevent entering strong waves to the coast and, most importantly, prevent increased greenhouse gas concentrations and global warming due to carbon storage in soil and trees. In this study, for the first time, the area of all mangrove forests in Iran was calculated using high spatial resolution satellite images. Data suggest the total area of Iranian mangroves along four coastal provinces is 132 km², 92% of which are located in Hormozgan province. Studies show that the low-sloping coasts of the east and center of the Strait of Hormuz provide the most suitable environment for the growth of these forests. Khuran Estuary (88.3 km²), comprises 67% of the country's mangroves. The mangroves of Gaz River (10.4 km²), Kulaghan (5.8 km²), Jask (5.6 km²) and Govatr (4.5 km²) by far are in the following orders. Unfortunately, in the last fifty years, human intervention has caused almost one-third of the world's mangrove forests to disappear. Although during the last century, the area of Iranian mangroves has shown an increasing trend more detailed studies show that this trend has stopped during the last one or two decades and has started to decrease in some areas.

Keywords: *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, Estuary, Persian gulf, Oman sea.