

## تعیین فراسنج‌های رویشی جنگلهای مانگرو حوزه کولقان، تیاب و کلاهی در خلیج فارس

هنگامه صفا ایسینی<sup>۱\*</sup>، احسان کامرانی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد مدیریت محیط زیست، اداره کل محیط زیست هرمزگان، بندرعباس، پست الکترونیکی: safa1356\_i@yahoo.com

۲- دانشیارگروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، پست الکترونیکی: eza47@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۱۰

\* نویسنده مسوول

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۲۸

© نشریه علمی - پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۹۳، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

### چکیده

جنگل‌های مانگرو در حوزه کولقان، تیاب و کلاهی با وسعت ۱۶۹۸/۰۳ هکتار که حد فاصل عرض جغرافیایی ۱۰' ۲۷° تا ۲۶° ۵۲' شمالی و طول ۲۳' ۵۶° تا ۵۹' ۵۶° شرقی پراکنده شده است، یکی از پنج منطقه حفاظت شده مانگرو در استان هرمزگان است که از اجتماعات خالص و ناهمسال درختان حرا (*Avicennia marina*) پوشیده شده است.

توده مورد بررسی باتراکم ۱۰۱۴/۷۱ اصله در هکتار دارای ارتفاع متوسط ۱۹۰/۴۱±۷۷/۵۶ سانتی‌متر با میانگین قطر تنه در محل یقه معادل ۱۰/۵۱±۱۱/۰۳ سانتی‌متر است. متوسط ارتفاع و قطر تاج درختان نیز به ترتیب برابر با ۱۵۳/۰۷±۲۳۰/۷۴ و ۷۷/۹۳±۱۵۱/۷۴ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. همچنین سطح متوسط تاج درختان معادل ۶/۰۱±۹/۸۳ مترمربع محاسبه و میانگین تعداد ریشه‌های هوایی برابر با ۱۱۰/۶۹±۱۹۷/۵۰ عدد در مترمربع و ارتفاع متوسط برابر با ۳/۸۴±۱۱/۲۴ سانتی‌متر تعیین شد. تعداد برگ‌های ریخته شده بر بستر رویشگاه نیز ۱۱۹/۳۴ عدد در متر مربع با متوسط سطح ۱/۸۵±۶/۹۵ سانتی‌متر مربع تعیین شد. بررسی‌های آماری نشان داد که بین ترانسکت‌های مورد بررسی، قطعات نمونه حوزه کولقان در هیچ یک از فراسنج‌های (پارامترهای) مورد بررسی با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند و این رویشگاه از نظر ساختار همگن ارزیابی شد. اگر چه قطعات نمونه دیگر ترانسکت‌ها در خصوص فراسنج‌هایی (پارامترهایی) مثل ارتفاع درخت، ارتفاع تاج، قطر تاج، سطح تاج و قطر تنه در محل یقه اختلاف معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارند، ولی در فراسنج‌هایی (پارامترهایی) همچون تعداد درختان در واحد سطح و درصد پوشش اختلاف نداشته و کل محدوده مورد مطالعه از این نظر همگن است.

کلمات کلیدی: جنگل‌های مانگرو، درختان حرا، فراسنج‌های (پارامترهای) رویشی، متغیر مستقل، استان هرمزگان.

## ۱. مقدمه

تمامی جنگل‌های مانگرو ایران به واسطه‌ی دارا بودن منابع حساس بیوفیزیکی، اهمیت زیستگاهی، پرورشگاهی، تنوع زیستی، غنای جانداران، وجود گونه‌های در معرض خطر و کمیاب، واقع شدن در آستانه بوم شناختی شرایط زیست محیطی، حساسیت به آلاینده‌ها، کندی ترمیم زیست محیطی و مشکلات ناشی از پاکسازی آلاینده‌ها در ردیف یکی از مهمترین مناطق حساس دریایی ایران قرار دارند. جنگل‌های مانگرو استان هرمزگان بیشترین وسعت این اجتماعات را نه تنها در کشور، بلکه در کل حوزه خلیج فارس و آب‌های منطقه‌ای راپمی (ROPME)<sup>۱</sup> دارا هستند (دانه کار و همکاران، ۱۳۸۵).

جنگل‌های مانگرو استان از غرب به شرق از رویشگاه سایه خوش در حوزه شهرستان بندر لنگه آغاز و تا خورهای جگین و گابریک در شرق استان در حوزه شهرستان جاسک امتداد می‌یابد که به صورت لکه‌های پراکنده در سواحل استان با وسعت‌های مختلف دیده می‌شوند.

## ۲. مواد و روش‌ها

## ۲-۱. محدوده مورد مطالعه

جنگل‌های مانگرو مورد مطالعه در برگیرنده جنگل‌های مانگرو در منطقه‌ی حفاظت شده تیاب و میناب است. این منطقه‌ی حفاظت شده با وسعت ۴۱۲۵۸ هکتار بر اساس مصوبه شورای عالی حفاظت محیط زیست در سال ۱۳۸۰ به فهرست مناطق تحت حفاظت سازمان حفاظت محیط زیست راه یافت. در این منطقه‌ی حفاظت شده، سه رویشگاه مانگرو وجود دارد: رویشگاه کولقان که از نظر تقسیمات کشوری در محدوده شهرستان بندرعباس قرار دارد و مطابق مساحی صورت گرفته بر تصاویر ماهواره‌ای IRS در سال ۱۳۸۴ (۲۰۰۵ میلادی) ۷۵۷/۷۷ هکتار وسعت دارد و حد فاصل عرض ۲۷ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۲۷ درجه و ۸ دقیقه شمالی و طول ۵۶ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۴۳ دقیقه شرقی گسترش دارد. رویشگاه تیاب نیز با توجه به تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده به میزان ۷۵۸/۱۱ هکتار وسعت دارد و در محدوده شهرستان میناب و حد فاصل عرض های ۲۷ درجه و ۸ دقیقه تا ۲۷ درجه و ۲ دقیقه شمالی و طول‌های ۵۶

مانگروها درختان یا درختچه‌هایی هستند که در نواحی جزر و مدی و حاشیه مصب‌ها دیده می‌شوند و با زندگی در آب‌های شور و لب شور با تناوب غرقابی سازگار شده‌اند (Duke, 1992). جنگل‌های مانگرو در نواحی حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای در محدوده بین مدارهای ۳۰° شمالی تا ۳۰° درجه جنوبی از خط استوا دیده می‌شوند. گسترش جهانی در نواحی است که درجه حرارت آب در زمستان ۲۰ درجه سانتی‌گراد است (Alongi, 2009) که عرض جغرافیایی محدود کننده مانگرو، ۲۲' ۳۱° شمالی در جنوب ژاپن، ۲۰' ۳۲° شمالی در برمودا و در جنوب، در استرالیا در عرض جغرافیا ۴۵' ۳۸° جنوبی، نیوزلند در عرض ۵۹' ۳۸° جنوبی و سواحل شرقی آفریقا جنوبی و در عرض ۵۹' و ۳۲° است (Spalding et al., 1997). این جنگل‌ها در ۱۲۳ کشور در دنیا در مساحتی حدود ۱۵۲۰۰۰ هکتار گسترش دارند که با توجه به بررسی انجام شده توسط فائو مساحت مانگروها بین سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۵ حدود ۳۵/۶۰ هکتار کاهش داشته است (Spalding et al., 2010) و در حد متوسط از سطح دریا تا بلندترین حد جزر و مد گسترش دارد (Alongi, 2009). این گیاهان در سخت‌ترین شرایط در دمای بالا، نهایت جزر و مد، بیشترین رسوب‌گذاری و خاک‌های گل آلود بی‌هوایی رشد می‌کنند (Spalding et al., 1997; Spiers, 1999). جنگل‌های مانگرو به علت تبدیل اراضی به کشاورزی، آبی‌پروری، گسترش شهرها و بهره‌برداری زیاد در حال کاهش هستند (Alongi, 2002; Giri et al., 2008).

رویش‌های مانگرو در ایران در جنوب کشور و در سواحل خلیج فارس و دریای مکران (عمان) در مناطق متعددی حد فاصل مدارهای ۱۱' ۲۵° تا ۲۷' ۵۲° گسترش یافته‌اند که ساحل سه استان سیستان و بلوچستان، هرمزگان و بوشهر از خلیج گواتر در سیستان و بلوچستان تا بردخون در بوشهر را شامل است (دانه کار، ۱۳۷۷). مهم‌ترین رویشگاه حرا در ایران در خور خوران بین قشم و سرزمین اصلی (بندر پل) در استان هرمزگان قرار دارد که متشکل از ۱۰۰۰ کیلومتر مربع از خورها، پهنه‌های گلی و مانگروها در جزایر کوچک است که ۶۸۰۰ هکتار جنگل حرا را در بر می‌گیرد و بزرگ‌ترین تالاب در تنگه هرمز را تشکیل می‌دهد (Spalding et al., 2010).

<sup>۱</sup> ROPME: Regional Organization for Protection Marine environment

استخراج و موقعیت هر ترانسکت بر روی زمین و از طریق دریا (دسترسی با قایق) شناسایی و از محل تلاقی ترانسکت با آب نمونه‌برداری به صورت منظم (سیستماتیک) انجام شد. فاصله قطعات نمونه از یکدیگر و همچنین وسعت هر قطعه نمونه با توجه به مطالعات انجام شده در ایران و دیگر کشورهای جهان (دانه کار، ۱۳۸۰؛ صفا، ۱۳۸۰؛ Gunasekaram, et al., 1992; nameer et al., 1992; ukpong, 1992) به ترتیب ۱۰۰ متر و یک آر (۱۰۰ متر مربع به شکل مربع و با اضلاع ۱۰ متر) انتخاب شد. به این ترتیب نمونه‌برداری به شیوه تصادفی - سیستماتیک (قطعه اول تصادفی و سایر قطعات سیستماتیک) برای آمار برداری از رویشگاه مورد نظر استفاده شد. در هر قطعه نمونه یک آری تعداد درخت، ارتفاع درختان، بلندی تاج، قطر تاج و قطر تنه در محل یقه (در صورت دسترسی) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع درختان و بلندی تاج از ژالون چوبی تاشو با دقت دسی‌متر و برای اندازه‌گیری قطر تاج درختان از متر نواری با دقت سانتی‌متر استفاده شد. قطر درختان نیز با نوار قطر سنج با دقت سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. همچنین در داخل هر قطعه نمونه یک میکروپلات ۱ مترمربعی (یک در یک متر) به صورت تصادفی انتخاب و فراسنج‌هایی (پارامترهایی) نظیر تعداد نهال، ارتفاع نهال، تعداد و ارتفاع ریشه‌های هوایی، تعداد و سطح برگ‌های ریخته شده حرا اندازه‌گیری شد.

در مجموع توده‌های حرا در قالب ۳۹ قطعه نمونه در طول ۴ ترانسکت آمار برداری شد، از این میان دو ترانسکت در رویشگاه کولقان (به طول‌های ۱۳۰۰ و ۹۰۰ متر)، یک ترانسکت در رویشگاه تیاب (به طول ۹۰۰ متر) و یک ترانسکت در رویشگاه کلاهی (در منطقه کرگان یا کریمان) با طول ۴۰۰ متر قرار گرفت.

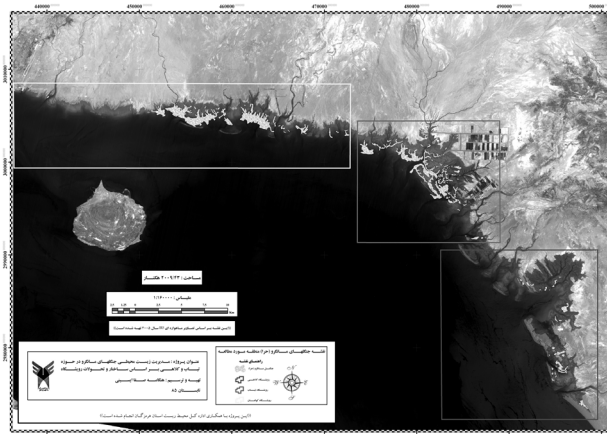
### ۳. نتایج

از ۳۹ قطعه نمونه آماربرداری شده، ۳۴ قطعه دربرگیرنده درختان حرا بود و در مجموع فراسنج‌های رویشی ۳۴۵ درخت اندازه‌گیری شد که نتایج آن در جدول ۱ درج شده است.

#### ۳-۱. اختلاف بین ترانسکت‌ها

به منظور تعیین اختلاف میانگین فراسنج‌ها از آزمون آنالیز واریانس به روش Tukey-HSD در سطح اطمینان ۹۵ درصد

درجه و ۴۴ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۵۷ دقیقه واقع شده است. رویشگاه کلاهی نیز با وسعت ۱۸۲/۱۵ هکتار همچون رویشگاه تیاب در محدوده شهرستان میناب قرار دارد و بین عرض‌های شمالی ۲۷ درجه و ۵ دقیقه تا ۲۶ درجه و ۵۲ دقیقه و طول شرقی ۵۴ درجه و ۵۴ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۵۹ دقیقه واقع است. شکل ۱ محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد (صفا، ۱۳۸۵). محدوده مورد مطالعه که از توده‌های خالص و طبیعی گونه حرا<sup>۱</sup> تشکیل شده علاوه بر عنوان ملی خود از سال ۱۹۷۵ با نام تالاب بین المللی شور، شیرین و میناب در فهرست کنوانسیون رامسر به ثبت رسید (بهروزی راد، ۱۳۷۷).



شکل ۱: تفکیک نواحی رویشگاهی در منطقه مورد مطالعه

#### ۲-۲. روش بررسی

شناسایی و تشریح ساختار جنگلی رویشگاه‌های مانگرو مورد اشاره با روش ترانسکت خطی و با استفاده از واحد قطعات نمونه<sup>۲</sup> مورد بررسی قرار گرفت. به این ترتیب ابتدا با استفاده از آخرین تصاویر ماهواره‌ای موجود، محدوده‌ی رویشگاه جنگلی شناسایی و پس از کنترل زمینی مرزهای آن از توده‌های هالوفیت‌های علفی همزیست تفکیک و سپس مساحی گردید. همچنین با توجه به تشخیص چشمی توده از حیث تراکم در هر رویشگاه به واحدهای یکنواخت تفکیک و در هر واحد به طور تصادفی محلی برای اخراج ترانسکت انتخاب شد. سپس مختصات هر ترانسکت از تصویر ماهواره‌ای ژئورفرنس شده

<sup>۱</sup> *Avicennia marina*

<sup>۲</sup> Line-Plat

حوزه مورد بررسی یعنی کولقان، تیاب و کلاهی در خصوص فراسنج‌هایی مثل ارتفاع درخت، ارتفاع تاج، قطر تاج، سطح تاج، قطر تنه، ارتفاع ریشه‌های هوایی و سطح برگ همگن نبود ولی در مورد تعداد درختان، درصد پوشش، تعداد ریشه های هوایی، تعداد برگ‌ها، تعداد نهال و ارتفاع نهال، اختلاف معنی‌داری در مقایسه میانگین‌ها مشاهده نشد و از این نظر منطقه رویشگاهی همگن تشخیص داده شد.

به‌منظور بررسی همبستگی بین فراسنج‌ها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ نشان داده شده است. مطابق این جدول بین فراسنج‌های اصلی همچون ارتفاع درخت با ارتفاع تاج، قطر تاج، سطح تاج، قطر تنه و درصد پوشش همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ خطا مشاهده می‌شود. همچنین همبستگی معنی‌دار و منفی بین تعداد درختان با قطر تاج و قطر تنه در سطح ۰/۰۱ خطا و با سطح تاج در سطح ۰/۰۵ خطا برقرار است.

استفاده شد (جدول ۲). در این بررسی بین ترانسکت‌های I و II که در حوزه کولقان قرار دارند، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و منطقه‌ی کولقان از نظر ساختاری همگن تشخیص داده شد. در این آزمون در خصوص فراسنج‌های مهم مثل ارتفاع درخت اختلاف معنی‌دار بین ترانسکت I با III و بین ترانسکت IV با II و III در خصوص ارتفاع تاج اختلاف معنی‌داری بین ترانسکت I با II و III و ترانسکت IV با III و II و ترانسکت IV با II و III و ترانسکت IV با II و III مشاهده شد. همچنین در آزمون سطح تاج و قطر تنه اختلاف معنی‌داری بین ترانسکت I با II و III و بین ترانسکت IV با II و III مشاهده شد. در منطقه مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری در میانگین ارتفاع ریشه‌های هوایی بین ترانسکت IV با II و III به‌دست آمد. همچنین در مورد سطح برگ نیز اختلاف معنی‌داری بین ترانسکت I با III و در خصوص تعداد نهال اختلاف معنی‌داری بین ترانسکت I با II و III مشاهده شد. به‌طورکلی سه

جدول ۱: فراسنج‌های (پارامترهای) رویشی اندازه‌گیری شده اجتماعات حرا در کل منطقه مورد مطالعه

ارتفاع درخت (سانتی‌متر)	ارتفاع تاج (سانتی‌متر)	قطر تاج (سانتی‌متر)	سطح تاج (مترمربع)	قطر تنه (سانتی‌متر)	تعداد درخت (در هکتار)	درصد پوشش	تعداد نهال (در مترمربع)	ارتفاع نهال (سانتی‌متر)	تعداد ریشه هوایی (در مترمربع)	ارتفاع ریشه هوایی (سانتی‌متر)	تعداد برگ (در مترمربع)	سطح برگ (سانتی‌متر مربع)
۱۹۰/۴۱	۱۵۱/۷۴	۳۳۰/۷۴	۶/۰۱	۱۰/۵۱	۱۰۱۴/۷۱	۴۴/۱۱	۷/۷۹	۲۶/۲۵	۱۹۷/۵۰	۱۱/۴۴	۱۱۹/۳۴	۶/۹۴
۵۵۰	۵۲۰	۱۱۱۰	۹۶/۷۲	۷۸	۲۸۰۰	۸۸/۷۰	۶۷	۴۸/۶	۴۶۳	۲۲/۲	۳۱۲	۱۱/۵۵
۶۰	۳۰	۲۹	۰/۰۶	۱/۵	۱۰۰	۲/۵۴	۰	۱۰	۰	۶	۰	۲/۲۱
۲۷/۵۶	۲۷/۹۲	۱۵۲/۰۷	۹/۸۳	۱۱/۰۳	۶۱۵/۰۳	۱۸/۱۴	۱۵/۰۹	۷/۹۵	۱۱۰/۶۹	۳/۸۴	۹۵/۸۳	۱/۸۵
۴/۱۷	۴/۱۹	۸/۲۴	۰/۵۳	۰/۵۹	۱۰۵/۴۷	۳/۱۱	۲/۴۱	۱/۶۹	۱۸/۹۸	۰/۶۷	۱۶/۹۴	۰/۳۳
۸/۱۸	۸/۲۲	۱۶/۱۵	۱/۰۴	۱/۱۶	۲۱۳/۱۷	۶/۲۵	۴/۸۸	۳/۵۳	۳۸/۳۶	۱/۳۶۶	۳۴/۲۳	۰/۶۸

جدول ۲: آنالیز واریانس فراسنج‌های رویشی در منطقه‌ی مورد مطالعه

متغیر	df	F	Sig.	نتیجه آزمون
ارتفاع درخت	۳۴۴	۹/۲۴۳	۰/۰۰۰	اختلاف بین ترانسکت I با III، IV، III و II معنی‌دار است.
ارتفاع تاج	۳۴۴	۷/۰۸۹	۰/۰۰۰	اختلاف بین ترانسکت I با III، IV، IV، III و II معنی‌دار است.
قطر تاج	۳۴۴	۵/۵۶۹	۰/۰۰۱	اختلاف بین ترانسکت I با III، IV، II و III معنی‌دار است.
سطح تاج	۳۴۴	۴/۸۲۷	۰/۰۰۳	اختلاف بین ترانسکت I با III، II، IV، II و III معنی‌دار است.
قطر تنه	۳۴۴	۷/۸۱۷	۰/۰۰۰	اختلاف بین ترانسکت I با III و II، IV، II و III معنی‌دار است.
تعداد درختان	۳۳	۲/۱۰۶	۰/۱۲۰	منطقه همگن است.
درصد پوشش	۳۳	۰/۹۷۱	۰/۴۱۹	منطقه همگن است.
تعداد ریشه های هوایی	۳۳	۰/۴۹۵	۰/۶۸۸	منطقه همگن است.
ارتفاع ریشه های هوایی	۳۸	۴/۷۰۱	۰/۰۰۹	اختلاف بین ترانسکت IV با III و III معنی‌دار است.
تعداد برگ	۳۱	۲/۰۳۶	۰/۱۳۲	منطقه همگن است.
سطح برگ	۳۰	۳/۱۹۶	۰/۰۳۹	اختلاف بین ترانسکت I با III معنی‌دار است.
تعداد نهال	۳۳	۷/۳۳۳	۰/۰۰۱	اختلاف بین ترانسکت I با II و III معنی‌دار است.
ارتفاع نهال	۲۱	۰/۹۸۵	۰/۴۲۲	منطقه همگن است.

جدول ۳: همبستگی بین فراسنج‌های رویشی در منطقه مورد مطالعه.

ارتفاع درخت	ارتفاع تاج	قطر تاج	سطح تاج	قطر تنه	تعداد درخت	درصد پوشش	تعداد ریشه	ارتفاع ریشه	تعداد برگ	سطح برگ	تعداد نهال	ارتفاع نهال
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۰/۸۸۶ **	۰/۸۲۲ **	۰/۷۲۰ **	۰/۶۴۶ **	۰/۸۱۲ **	-	-	-	-	-	-	-	-
۰/۷۳۴ **	۰/۶۴۶ **	۰/۷۲۰ **	۰/۶۴۶ **	۰/۸۱۲ **	-	-	-	-	-	-	-	-
۰/۶۲۷ **	۰/۶۴۶ **	۰/۷۲۰ **	۰/۶۴۶ **	۰/۸۱۲ **	-	-	-	-	-	-	-	-
۰/۸۵۱ **	۰/۸۱۸ **	۰/۷۰۰ **	۰/۶۳۴ **	۰/۶۱۸ **	-	-	-	-	-	-	-	-
۰/۱۴۲	۰/۴۷	۰/۰۰۷	۰/۰۶۸	۰/۰۶۱	۰/۱۷۸	۰/۱۸۶	۰/۱۰۴	-	-	-	-	-
۰/۰۱۶	۰/۰۶۸	۰/۰۹۰	۰/۰۶۸	۰/۰۶۱	۰/۰۲۹	۰/۰۷۷	۰/۰۷۰	-	-	-	-	-
۰/۴۲۸ *	۰/۴۳۷ *	۰/۳۹۶	۰/۴۳۷ *	۰/۳۹۶	۰/۱۷۵	۰/۳۵۲ *	۰/۱۴۰	-	-	-	-	-
۰/۴۱۸ *	۰/۳۴۳	۰/۳۴۳	۰/۳۴۳	۰/۳۴۳	۰/۰۷۹	۰/۴۰۸ *	۰/۰۸۵	-	-	-	-	-
۰/۱۷۸	۰/۱۳۳	۰/۱۹۲	۰/۱۳۳	۰/۱۳۳	۰/۳۴۹ *	۰/۱۰۵	۰/۳۹۶ *	-	-	-	-	-
۰/۳۸۵	۰/۳۴۶	۰/۵۳۸ **	۰/۳۴۶	۰/۳۸۱	۰/۱۵۶	۰/۲۶۱	۰/۲۲۸	-	-	-	-	-

\* همبستگی با اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار است.  
\*\* همبستگی با اطمینان ۹۹٪ معنی‌دار است.

مطالعه با توجه به روابط موجود بین فراسنج‌ها این معادلات در خصوص فراسنج‌های مختلف به شرح زیر است:

برآورد ارتفاع درخت بر اساس قطر تاج: (قطر تاج: x و ارتفاع درخت: y)  $y = 0.372x + 104.463$  (نمودار ۱)

برآورد ارتفاع تاج بر اساس قطر تاج: (قطر تاج: x و ارتفاع تاج: y)  $y = 0.418x + 55.77$  (نمودار ۲)

برآورد سطح تاج بر اساس قطر تاج: (قطر تاج: x و سطح تاج: y)  $y = 0.059x - 7.580$  (نمودار ۳)

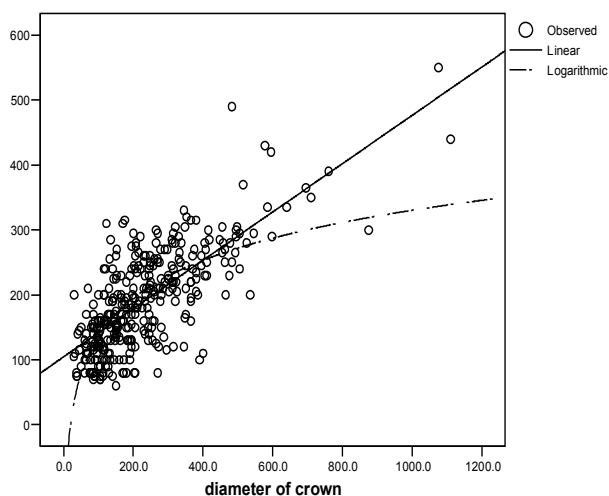
برآورد قطر تنه بر اساس قطر تاج: (قطر تاج: x و قطر تنه: y)  $y = 0.059x - 3.200$  (نمودار ۴)

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

به‌طور کلی در سه حوزه مورد بررسی شامل کولقان، تیاب و کلاهی، فراسنج‌هایی (پارامترهایی) مثل ارتفاع درخت، ارتفاع تاج، قطر تاج، سطح تاج، قطر تنه، ارتفاع ریشه‌های هوایی و سطح برگ همگن نبوده، ولی در مورد فراسنج‌هایی همچون تعداد درختان، درصد پوشش، تعداد ریشه‌های هوایی، تعداد برگ، تعداد نهال و ارتفاع نهال، اختلاف معنی‌داری در مقایسه میانگین‌ها مشاهده نشد و با توجه به این فراسنج‌ها، منطقه همگن تشخیص داده شد. در این بررسی بین ترانسکت‌های I و II که در حوزه کولقان قرار دارند، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و براین اساس می‌توان نتیجه گرفت که حوزه کولقان از نظر ساختاری همگن است.

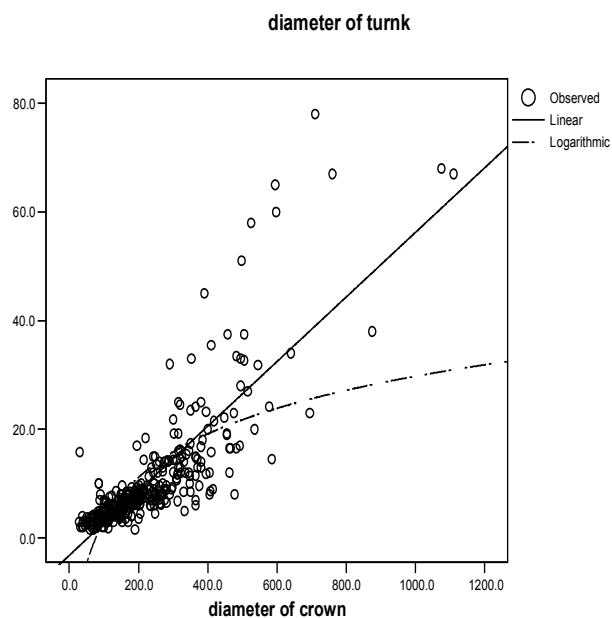
در منطقه‌ی مورد بررسی (شامل سه حوزه ذکر شده)، همبستگی مثبت بین فراسنج‌های رویشی همچون ارتفاع درختان، ارتفاع تاج، قطر تاج، سطح تاج و قطر تنه درختان در سطح ۹۹٪ برقرار است. از سوی دیگر همبستگی منفی میان تعداد درختان و سطح تاج در سطح ۹۵٪ و تعداد درختان با قطر تنه و قطر تاج در سطح ۹۹٪ برقرار است که این موضوع نشان می‌دهد با افزایش تعداد درختان، فراسنج‌هایی نظیر قطر تاج، سطح تاج و قطر تنه در محل یقه کاهش می‌یابد. با توجه به همبستگی بین فراسنج‌ها رابطه منطقی جهت محاسبه مقادیر متغیر با توجه به قابلیت اندازه‌گیری قطر تاج (به‌عنوان متغیر مستقل) با استفاده از عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای با دقت بالا و بهره‌گیری از معادلات رگرسیون جهت تعیین سایر فراسنج‌ها استفاده نمود که در منطقه مورد

height of tree(cm)



نمودار ۱: همبستگی میان قطر تاج و ارتفاع درخت

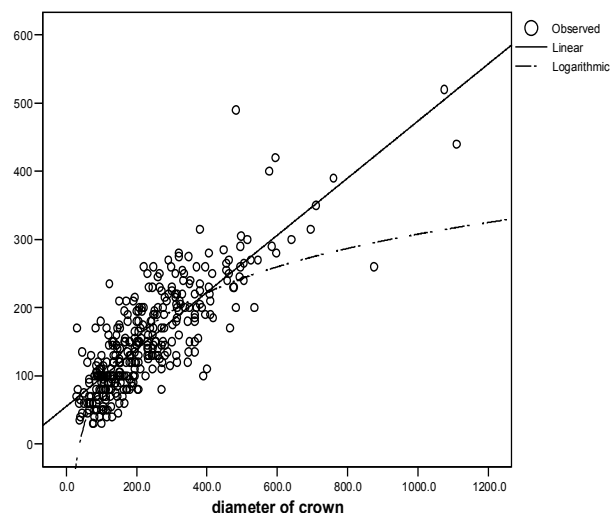
متوسط درختان ۱۹۰/۴۱ سانتی‌متر بوده که بلندترین درخت اندازه‌گیری شده ۵۵۰ سانتی‌متر در رویشگاه تیاب بوده است. متوسط ارتفاع و قطر تاج درختان به ترتیب ۱۵۱/۷۴ و ۲۳۰/۷۴ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.



نمودار ۴: همبستگی میان قطر تاج و قطر تنه درخت

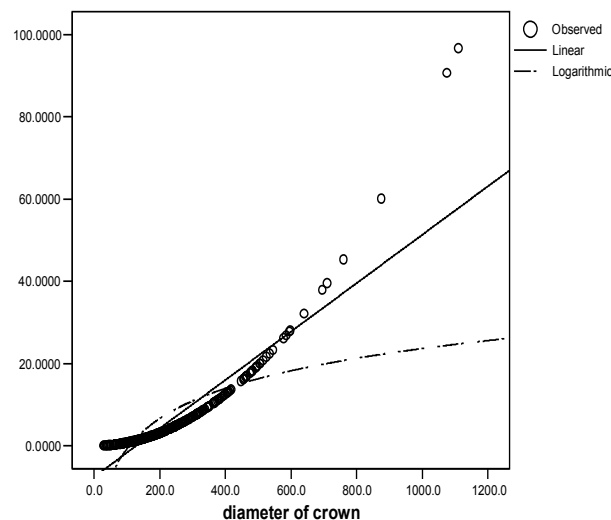
همچنین سطح متوسط تاج درختان معادل ۶/۰۱ مترمربع محاسبه شد. قطر تنه درختان در منطقه به علت تک‌پایه نبودن تعدادی از درختان و نامنظم بودن شکل تنه آنها به سختی اندازه‌گیری شد که متوسط آن ۱۰/۵۱۴ سانتی‌متر بود و بزرگترین تنه با قطر ۷۸ سانتی‌متر در منطقه تیاب قرار داشت. همچنین فراسنج‌هایی نظیر تعداد و ارتفاع ریشه‌های هوایی، تعداد و سطح برگ‌های ریخته شده و تعداد و ارتفاع نهال‌ها در منطقه مورد بررسی قرار گرفت که تعداد ریشه‌های به‌طور متوسط ۱۷۲/۱۸ عدد در مترمربع و ارتفاع آنها ۱۱/۲۳۹ سانتی-متر که بیشترین تراکم به تعداد ۱۹۷/۲۰ در منطقه‌ی کولقان مشاهده شد. بلندترین ریشه هوایی به طول ۲۲/۲ سانتی‌متر در منطقه کولقان مشاهده شد. تعداد برگ ریخته شده ۱۰۳/۲۲ عدد در متر مربع و متوسط سطح آنها ۶/۹۴۷ سانتی‌مترمربع بود که بزرگترین برگ با سطح ۱۱/۵۵ سانتی‌مترمربع در منطقه کلاهی (ترانسکت ۴) اندازه‌گیری شد. تعداد نهال‌ها ۷/۷۹ اصله در متر-مربع و ارتفاع متوسط آنها ۲۶/۳۵۹ سانتی‌متر تعیین شد. دانه کار (۱۳۸۰) بررسی مشابهی را در جنگل‌های حرا در منطقه حفاظت-

height of crown



نمودار ۲: همبستگی میان قطر تاج و ارتفاع تاج

area of crown



نمودار ۳: همبستگی میان قطر تاج و سطح تاج

استفاده از این روابط در شرایطی که نمونه‌برداری در مناطق رویشی حرا به دلیل سختی شرایط محیطی با مشکلات فراوانی همراه است می‌تواند کمک فراوانی به بررسی شرایط، وضعیت پوشش، تراکم و مدیریت بهتر داشته باشد.

بر اساس بررسی‌های آماری انجام شده میانگین تعداد درختان ۱۰۱۴/۷۱ اصله در هکتار در کل منطقه است که حداکثر آن ۲۸۰۰ اصله در منطقه‌ی کلاهی (ترانسکت ۴) و حداقل آن ۱۰۰ در منطقه‌ی کولقان (ترانسکت ۱) است. ارتفاع

دانه کار، ا، ۱۳۷۷. مناطق حساس دریایی ایران. فصلنامه محیط زیست، ۲۴: ۲۸-۳۸.

دانه‌کار، ا، ۱۳۸۰. بررسی رابطه متقابل درختان حرا و جانوران وابسته (با تأکید بر شکم‌پایان) در جنگل‌های مانگرو حوزه خمیر و قشم (ذخیره‌گاه بیوسفری حرا). پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، نور. ۱۳۱ صفحه.

دانه‌کار، ا، ۱۳۸۵. طرح مدیریت و توسعه جنگل‌های مانگرو در استان هرمزگان. جلد اول. اداره کل منابع طبیعی استان هرمزگان. مهندسین مشاور طبیعت و منابع طبیعی. ۲۱۸ صفحه.

صفا ایسینی، ه، ۱۳۸۰. بررسی ساختار جنگل‌های حرا در جزیره مردو. پایان‌نامه کارشناسی. دانشگاه یزد. دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی. ۸۵ صفحه.

صفا ایسینی، ه، ۱۳۸۵. مدیریت زیست محیطی جنگل‌های مانگرو در حوزه تیاب و کلاهی بر اساس ساختار و تحولات رویشگاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس. ۸۶ صفحه.

Alongi, D.M., 2002. Present state and future of the world's mangrove forests. *Environmental Conservation*, 29: 331-349.

Alongi, D.M., 2009. Introduction in the energetics of mangrove forests. Springer Science and Business Media BV, New York.

Blasco, F.; Aizpuru, M.; Gers, C., 2001. Depletion of mangrove of continental Asia Wetland. *Ecology and Management*. 9(3): 245-256.

Duke, N.C., 1992. Mangrove floristics and biogeography. In: *Tropical mangrove ecosystems*, A.I. Robertson and D.M. Alongi (eds.), American Geophysical Union, Washington D.C.(USA), 63-100.

Giri, C.; Zhu, Z.; Tieszen, L.L.; Singh, A.; Gillette, S.; Kelmelis, J.A., 2008. Mangrove forest distributions and dynamics (1975-2005) of the tsunami-affected region of Asia. *Journal of Biogeography*, 35: 519-528.

Gunasekaram, S., 1992. Distribution of mangrove plants in relation to the chemical characteristics of soil, Muthupet, Tamil. *Asian Environment*, 59-69 pp.

Nameer, Po.; Kumar, Bm.; Minood, Cr., 1992. Floristics,

شده حرا حدفاصل جزیره قشم و بندرخمیر واقع در استان هرمزگان انجام داد که بر اساس آن به رغم تفکیک جنگل‌های منطقه بر اساس انبوهی، این دسته‌بندی از نظر آماری معنی‌دار نبود و این جنگل‌ها همگن تشخیص داده شد. همچنین صفا (۱۳۸۰) بررسی مشابهی را در خصوص جزیره مردو (سدان) در منطقه بندرخمیر در استان هرمزگان انجام داد. در این مطالعه هم اختلاف فراسنج‌های از نظر آماری معنی‌دار نبود و منطقه همگن تشخیص داده شد. درحالی که در منطقه کولقان، تیاب و کلاهی منطقه همگن نیست. بررسی دیگری که بر این اساس انجام گرفته است توسط دانه کار (۱۳۷۳) در منطقه سیریک در استان هرمزگان و در کرانه‌های دریای عمان انجام گرفت. در حوزه کولقان، تیاب و کلاهی میانگین تراکم درختان ۱۰۱۴/۷۱ اصله در هکتار با ارتفاع متوسط ۱۹۰/۴۱ و قطر تنه ۱۰/۵۱۴ سانتی‌متر است ولی در منطقه حفاظت شده حرا بر اساس بررسی‌های انجام شده تراکم درختان ۸۵۹/۱۸ اصله در هکتار با متوسط ارتفاع و قطر تنه ۲۶۱/۰۷ و ۱۷/۸۴ سانتی‌متر است. همچنین متوسط تراکم درختان در منطقه مردو ۶۹۸ اصله در هکتار و ارتفاع متوسط آن ۲۲۶/۰۸ و قطر تنه آن ۱۲/۱۷ سانتی‌متر محاسبه شد. در منطقه سیریک نیز تراکم درختان ۱۲۷۴ اصله در هکتار و ارتفاع متوسط آن ۳۵۴/۷۸ و قطر تنه آن ۱۳/۵۸ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. باتوجه به این نتایج به نظر می‌رسد که از سمت غرب به شرق و در واقع از کرانه‌های خلیج فارس به سمت دریای عمان تراکم درختان در هکتار افزایش می‌یابد و تعداد متوسط آن از ۸۵۹/۱۸ اصله در منطقه حفاظت شده حرا به ۱۲۷۴ اصله در منطقه سیریک می‌رسد. در این ارتباط می‌توان کاهش متوسط شوری آب دریا را یکی از فراسنج‌های محیطی مؤثر در ساختمان جنگل برشمرد که تأیید این نظریه در محدوده یاد شده مستلزم مطالعه مستقلی است. استفاده از این روابط در شرایطی که نمونه‌برداری در مناطق رویشی حرا به علت سختی شرایط محیطی با مشکلات فراوانی همراه است می‌تواند کمک فراوانی به بررسی شرایط، وضعیت پوشش، تراکم و مدیریت بهتر داشته باشد.

## منابع

بهروزی راد، ب، ۱۳۷۷. ویژگی‌ها و اهمیت تالاب‌های مهم بین‌المللی سواحل خلیج فارس با تأکید بر خورهای کلاهی و تیاب. فصلنامه محیط زیست، ۲۵: ۴۹-۵۷.

- Spiers, A.G., 1999. Review of international/continental wetland resources. Global review of wetland resources and priorities for wetland inventory (ed. by C.M. Finlayson and A.G. Spiers), 63–104 pp. Supervising Scientist Report 144. Canberra, Australia.
- Ukpong, I., 1992. Is there vegetation continuum in mangrove swamps? *Acta-Botanica-Hungarica*, 151-159 pp.
- Zonation and above ground production in the mangroves of Puduryppu, Kerala. *Indian Journal of Forestry*, 317-325 pp.
- Spalding, M.D.; Blasco, F.; Field, C., 1997. World Mangrove atlas. The international Society for Mangrove ecosystem, Okinawa, Japan. 178 pp.
- Spalding, M.; Kainuma, M.; Collins, L., 2010. World atlas of mangroves. London, Earthscan, 319 p.