

## بررسی ساختار جنگل‌های حرای رویشگاه خمیر در استان هرمزگان

شهرام جعفرنیا<sup>۱\*</sup> و سید محمد حجتی<sup>۲</sup>

۱) گروه جنگلداری، دانشگاه منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران. \* رایانامه نویسنده مسئول: Sh.jafarniya@gmail.com  
۲) گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ساری، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۰۳

### چکیده

تشریح ساختار گیاهان حرا *Avicena marina* یکی از مولفه‌های مدیریت آنها و بهره‌وری پایدار از کارکردهای بوم‌شناختی این تشکیلات گیاهی ساحلی است. لذا برای تعیین ساختار جنگل‌های حرا در سواحل خمیر استان هرمزگان از ترانسکت خطی به طول ۱۰۰ متر و ۱۰ قطعه نمونه دایره‌ای شکل یک آری در هر ترانسکت استفاده شد. در هر قطعه نمونه، مشخصه‌های رویشی توده شامل، تراکم، ارتفاع، درصد تاج پوشش، قطر یقه، زادآوری و تعداد ریشه‌های هوایی در دو منطقه با زادآوری زیاد و با زادآوری کم اندازه‌گیری شد. بررسی همگنی ساختار جنگل با بهره‌گیری از نتایج آزمون t نشان داد که ساختاری ناهمسال و نامنظم در سطح منطقه مورد بررسی وجود دارد. نتایج نشان داد که با وجود اینکه جنگل‌های سواحل خمیر تنها از یک گونه به نام حرا تشکیل شده، در بسیاری از پارامترها بین دو ترانسکت در امتداد دریا به سمت خشکی اختلاف معنی‌داری وجود دارد که بر ناهمگنی توده‌های خالص حرا از نظر این پارامترها گواهی می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** حرا، مشخصه‌های رویشی، ترانسکت، رویشگاه خمیر.

### مقدمه

باعث پایداری رسوبات شده و اجتماعات آنها انرژی امواج را کاهش و در مقابل، پناهگاه مناسبی برای شمار زیادی از موجودات زنده ایجاد می‌کند (Smoak et al., 2013). درختان حرا در ردیف گیاهان شورپسند نهان‌دانه ساحلی قرار داشته و عرصه وسیعی از باتلاق‌های جزر و مدی نواحی گرمسیری جهان را تحت اشغال خود در آورده‌اند (Kumer et al., 2012). مدیریت جنگل‌های مانگرو با هدف بهره‌وری پایدار از خدمات بوم‌شناختی این اجتماعات گیاهی ساحلی مبتنی بر بررسی دقیق رویشگاه، تعیین ساختار گیاهی و ناحیه‌بندی رویشی، تعیین اهمیت، کارکرد و شیوه

جنگل حرا (*Avicenia marina*) شکل ویژه رویشی مناطق حاره به شمار می‌روند که در حاشیه دو زیست‌بوم متفاوت دریا و خشکی گسترش دارد. این جنگل‌ها زیستگاه منحصر به فردی برای گونه‌های مختلف جانداران محسوب شده و به دلیل موقعیت اکوتونی آن از غنی‌ترین زیست‌بوم‌های دنیا به شمار می‌آیند (Iftkhar & Takama, 2008).

اهمیت بوم‌شناختی جنگل‌های حرا بیش از آن است که تاکنون شناخته شده است. این جنگل‌ها به نحو موثری بر محیط‌های استقرار خود تاثیر می‌گذارند (Rodringuez & Feller, 2004). سیستم ریشه‌ای آنها

حفاظت و بهره‌وری از هر ناحیه است. از آنجا که سیما و نوع اجتماعات جنگل‌های حرا از کناره دریا به سمت خشکی تغییر می‌کند، شناخت ساختار رویشگاه از دریا به سمت خشکی در تعیین نواحی ظاهری و ساختار عمومی (فلورستیک یا فیزیونومیک) گیاهی همراه با مرزبندی آنها و طرح‌ریزی مدیریتی دارای اهمیت است.

رویشگاه خالص، ناهمسال و نامنظم درختان حرا با وسعت ۶۴۸۴/۷ هکتار در رویشگاه قشم وسیع‌ترین اجتماعات حرای کشور محسوب می‌شود که در شهرستان قشم و در خورهای شمال غربی این جزیره در خورخوران، جزایر ماسه‌ای مقابل روستاهای طبل و لافت تا کوران در دهستان صلخ از بخش شهاب گسترده شده است. مانگروهای سواحل بخش خمیر در قسمت شمال غربی جزیره قشم قرار دارد. شناسایی و تحلیل ساختار جنگل‌های حرا کمک شایانی به چگونگی مدیریت بهره‌وری و حفاظت از آنها خواهد داشت. بررسی ساختار و پارامترهای جنگل‌شناسی رویشگاه‌های حرای کشور در استان هرمزگان در رویشگاه خمیر و قشم (دانه‌کار، ۱۳۸۴)، تیاب و کلاهی (صفا ایسنی، ۱۳۸۵)، استان بوشهر (رشوند، ۱۳۷۶) و رویشگاه گواتر در استان سیستان و بلوچستان (عرفانی، ۱۳۸۶) انجام پذیرفته است. اکثر این محققین به ساختار ناهمگن جنگل‌های حرا در جنوب کشور اشاره داشته‌اند. Abdel- و Ahmad hamid (۲۰۰۷) در جنگل‌های حرای سواحل دریای سرخ و Lovelock و همکاران (۲۰۰۵) نیز ساختار جوامع خالص حرا در جنگل‌های حرای پاناما را مطالعه نموده و به این نتیجه رسیده‌اند که پارامترهای تراکم و زادآوری دارای بیشترین تاثیر را در مشخصه‌های مورد بررسی داشته‌اند. Vogt و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی مقاومت و پایداری ساختار جنگل‌های مانگرو فلوریدا پس از تندبادهای این

منطقه پرداخته و به این نتیجه رسیدند که هرچه ساختار مانگروها ناهمگن‌تر باشد در برابر تندبادها مقاوم‌تر هستند. الگوی پراکنش، ساختار جنگل و زادآوری در بررسی این پژوهشگران نیز بررسی شد. میانگین قطر برابر سینه درختان در مناطق تحت تاثیر تند باد حدود ۴ سانتی‌متر نسبت به سایر مناطق اختلاف داشت. زادآوری نیز دارای ۵۰ درصد اختلاف در دو منطقه مدنظر بود. Smoak و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی رابطه مواد آلی و رسوبات جنگل‌های حرا با تغییرات اقلیمی در پارک ملی فلوریدای آمریکا پرداخته و بیان نمودند که مواد آلی در حالتی که تغییرات اقلیمی همچون وزش طوفان در منطقه به میزان ۵/۹ تا ۶/۵ میلی‌متر در سال افزایش می‌یابد.

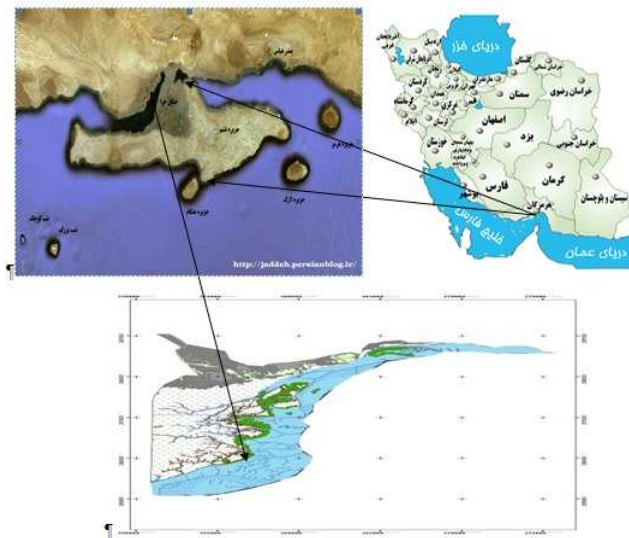
این مطالعه در همین راستا سعی کرد که زمینه مدیریت زیست محیطی رویشگاه خمیر را با شناسایی مشخصه‌های رویشی و درک ساختار اجتماعات حرا فراهم آورد. بررسی آماری رویشگاه‌های حرای سواحل خمیر برای شناخت عمومی، وضعیت ساختار جنگل‌های حرا مبتنی بر تراکم و درصد پوشش توده، قطر یقه در تنه، ارتفاع متوسط درختان حرا، تعداد ریشه‌های هوایی و زادآوری صورت گرفت. شناخت و تشریح پارامترهای رویشی پوشش گیاهی این جنگل‌ها کاربردهای مدیریتی فراوانی دارد، به گونه‌ای که می‌توان بهترین توده‌ها را به عنوان عرصه حفاظتی در نظر گرفته و یا با تغییر پارامترهای رویشی این جنگل‌ها، به وجود عوامل محیطی پنهان و تاثیرگذار بر این تغییرات پی برد.

#### مواد و روش‌ها

محدوده مورد بررسی در این مطالعه خورهای بخش خمیر در غرب استان هرمزگان بود که در موقعیت جغرافیایی ۲۶°۴۵' تا ۲۷°۰۰' عرض شمالی و ۵۵°۲۰' تا ۵۵°۵۱' طول شرقی قرار دارند (شکل ۱).

شد و فصل رویش گیاهی که پتانسیل رشد مطلوب و بدون تنش برای اجتماعات گیاهی حرا فراهم می‌آورد، با توجه به منحنی آمبروترمیک ایستگاه‌های فوق، تنها در ۴ ماه سال از آذر تا اسفند ماه مشاهده شد. رویش‌های حرا در سواحل بخش خمیر را حراهای دلتایی می‌نامند که بر اراضی متأثر از دلتای رودخانه مهران استقرار دارند. وسعت حراهای این منطقه طبق بررسی صفیاری (۱۳۸۱) در حدود ۱۷۰۰ هکتار بود.

متوسط بارندگی سالانه این رویشگاه با توجه به اطلاعات هواشناسی ایستگاه‌های بندر لنگه و بندرعباس ۱۷۰ میلی‌متر و متوسط دمای ماهانه آن نیز حدود ۲۷ درجه سانتی‌گراد بدون دوره یخبندان گزارش شده است. حداقل مطلق برودت و حرارت در یک دوره بیست ساله به ترتیب ۴ و ۴۷/۵ درجه سانتیگراد بالای صفر به ثبت رسیده است. اقلیم این رویشگاه نیز با توجه به روش دومارتن خشک تعیین



شکل ۱- موقعیت جنگل‌های مانگرو خمیر واقع در جزیره قشم

آن عمود بر خط ساحلی تا جایی امتداد یافت که توده وجود داشته باشد. این ۲ ترانسکت در مناطقی انتخاب گردید که زادآوری زیاد و زادآوری کم وجود داشت. Ukpong (۱۹۹۲) در نیجریه، Nameer (۱۹۹۲) در هندوستان، Abdulhadi (۱۹۹۴) در اندونزی و دانه‌کار (۱۳۸۴) در جزیره قشم از جمله افرادی هستند که به موفقیت استفاده از روش ترانسکت در نمونه‌برداری از جنگل‌های مانگرو اشاره و از ترانسکت‌های خطی به عنوان روش نمونه‌برداری و از قطعات نمونه دایره‌ای به عنوان واحد نمونه‌برداری استفاده کردند. بنابراین ۲ ترانسکت در این بررسی در دو منطقه متفاوت انتخاب و در طول هر ترانسکت پلات‌های ۱ آری به شکل

با توجه به اینکه جنگل‌های حرا بخش خمیر جزو جنگل‌های حمایتی و حفاظتی هستند، فاکتورهای رویشی در آماربرداری از این جنگل‌ها مد نظر قرار گرفت که بتواند در تشریح ساختار آنها موثر واقع شود. بنابراین تراکم درختان در هکتار، درصد تاج پوشش، ارتفاع درخت، قطر یقه در تنه، تعداد ریشه‌های هوایی و زادآوری در واحد سطح اندازه‌گیری شد. از روش سیستماتیک تصادفی برای آماربرداری پارامترهای رویشی در هر یک از واحدها استفاده گردید. به این منظور ترانسکت‌هایی به طور تصادفی به صورتی انتخاب گردید که آغاز هر ترانسکت در محل تماس توده گیاهی با دریا و امتداد

دایره‌ای و با فاصله ۱۰۰ متر انتخاب و در نهایت پارامترهای رویشی درختان در ۱۰ قطعه نمونه از هر ترانسکت اندازه‌گیری و در فرم‌های آماربرداری ثبت گردید. اندازه‌گیری ارتفاع درخت تا دقت دسی‌متر، قطر یقه تا دقت سانتی‌متر انجام شد. لازم به یادآوری است که برای برآورد شمار نهال و ریشه‌های هوایی در واحد سطح از میکروپلات‌های یک متر مربعی استفاده شد (دانه‌کار، ۱۳۸۴).

### نتایج

نتایج اندازه‌گیری‌های انجام شده در مورد پارامترهای رویشی تراکم درختان در هکتار، درصد تاج پوشش، ارتفاع درخت، قطر یقه درخت، تعداد ریشه‌های هوایی و زادآوری در واحد سطح در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین تعداد درختان حرا در منطقه خمیر ۱۰۵۵ اصله می‌باشد. همچنین ۲ پارامتر ارتفاع و تعداد ریشه‌های هوایی دارای انحراف معیار کمتری نسبت به سایر پارامترها بودند. قطورترین درخت اندازه‌گیری شده در این بررسی ۷۳ سانتی‌متر بود. شایان ذکر است که درختان حرا کمتر به صورت تک پایه دیده می‌شوند و اغلب به شکل جست‌گروه‌هایی هستند که قاعده پایه‌های آنها با یکدیگر آمیخته و تنه قطوری ایجاد می‌کنند. گاهی نیز به دلیل انحراف محوری ساقه و تمایل جانبی آنها از محل یقه، اشکال نافرمانی و غیرعمودی از تنه را ایجاد می‌کنند که قطر ساقه در محل یقه را افزایش می‌دهد. منحنی پراکنش تعداد درختان در طبقات قطری نیز بیانگر استقرار یک جنگل ناهمسال در منطقه مطالعاتی می‌باشد.

برای تبیین و آشکار شدن توزیع بهتر درختان در طبقات قطری از کلاسه‌های ۵ سانتی‌متری استفاده

شد. بیشترین فراوانی قطر درختان مطابق نمودار یاد شده در طبقه ۶ تا ۱۰ سانتی‌متر و پس از آن در طبقات قطری ۱۱ تا ۱۵ و کمتر از ۶ سانتی‌متر قرار داشت (شکل ۲). ارتفاع درختان حرا در این منطقه به طور متوسط معادل ۳/۳۹ متر است که این مقدار می‌تواند به عنوان پتانسیل رویشی این رویشگاه محسوب شود. این در حالی است که بلندترین درخت اندازه‌گیری شده در منطقه ۷/۳۵ متر بودند. شکل ۳ فراوانی طبقات مختلف درختان در جنگل مورد بررسی را نشان می‌دهد. بالاترین فراوانی به طبقه ارتفاعی ۲ تا ۳ متری و پس از آن به ترتیب در طبقات ۱ تا ۲ متری و ۳ تا ۴ متری قرار داشت. وضعیت پارامترهای رویشی در دو ترانسکت دارای زادآوری زیاد و زادآوری کم نیز در شکل ۴ آورده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود پارامترهای تراکم درختان در هکتار، درصد تاج پوشش، قطر درخت، تعداد ریشه‌های هوایی و زادآوری دارای اختلاف معنی‌داری در دو منطقه بودند.

نتایج آزمون t نشان داد که تفاوت معنی‌داری در تراکم در هکتار، قطر یقه در درخت و تعداد ریشه‌های هوایی در متر مربع بین دو ترانسکت در منطقه با زادآوری و بدون زادآوری وجود ندارد (جدول ۲).

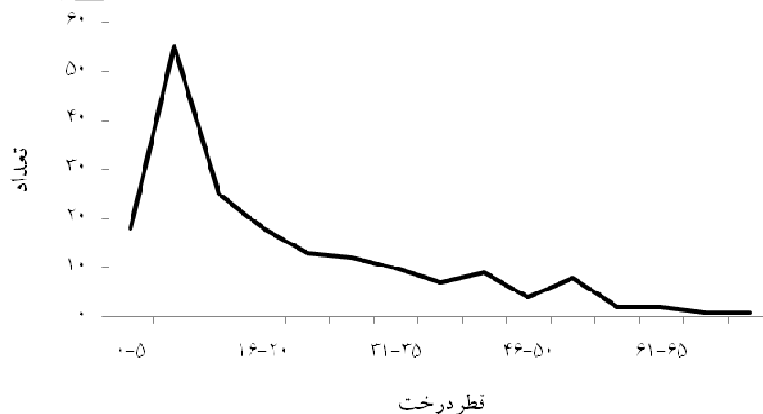
ماتریس همبستگی بین پارامترهای رویشی اندازه‌گیری شده در جدول حاکی از همبستگی مثبت و معنی‌دار بین پارامترهای رویشی تراکم، زادآوری، ارتفاع درختان و ریشه‌های هوایی و قطر درخت است، به طوری که زادآوری و تعداد ریشه‌های هوایی با افزایش تراکم افزایش می‌یابد. بعلاوه همبستگی منفی بین تراکم با ارتفاع درختان و قطر درختان وجود دارد به طوری که ارتفاع درخت با افزایش تراکم کاهش می‌یابد (جدول ۳).

**جدول ۱.** مشخصات پارامترهای اندازه گیری شده اجتماعات حرا در کل جنگل‌های تحت مطالعه

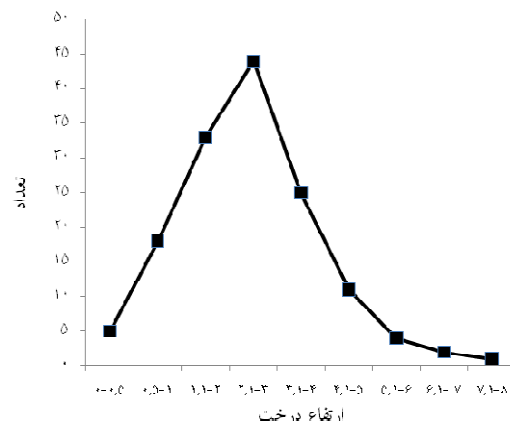
شاخص آماری	تراکم (تعداد در هکتار)	ارتفاع درختان (متر)	قطر تنه در یقه (سانتی‌متر)	تاج پوشش (درصد)	ریشه هوایی (تعداد در متر مربع)	زادآوری (تعداد در متر مربع)
میانگین	۱۰۵۵	۳/۴	۱۷/۸	۵۸/۷	۵/۳	۲۴۲
حداکثر	۱۸۰۰	۷/۳۵	۷۳	۹۰/۴	۱۸	۳۶۰
حداقل	۴۰۰	۱/۶۳	۲	۲۹/۵	۰	۹۴
انحراف معیار	۴۰۴/۵	۱/۱	۱۵/۲	۱۶/۶	۵/۴	۸۱/۴
اشتباه معیار	۹۰/۴	۰/۲	۰/۷	۳/۷	۱/۲	۱۸/۲

**جدول ۲.** نتایج آزمون t برای مقایسه پارامترهای رویشی در دو ترانسکت دارای زادآوری زیاد و زادآوری کم

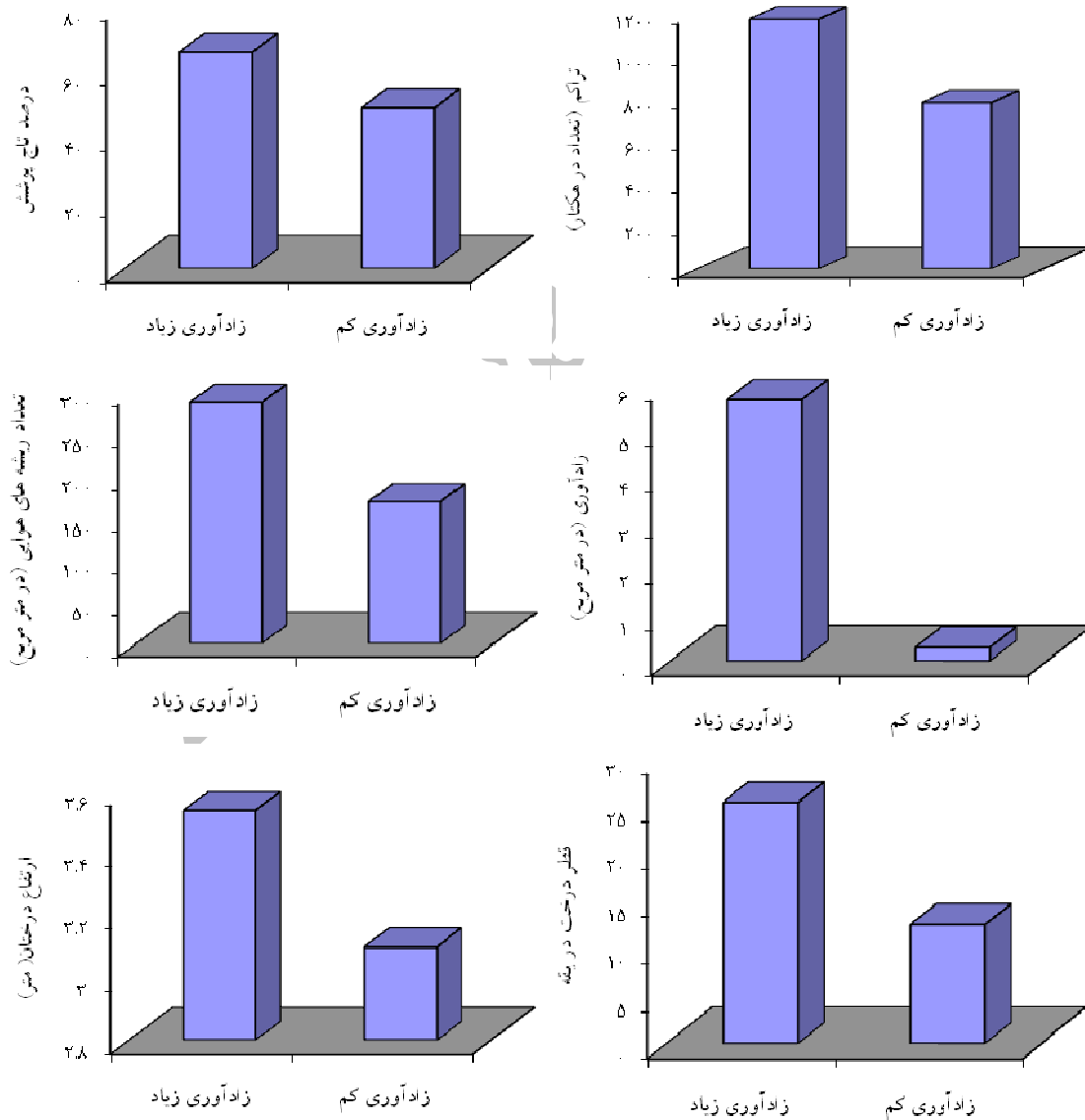
پارامتر رویشی	مقدار t	درجه آزادی	p-value
تراکم	۵/۶۳	۱۲/۰	۰/۰۰
ارتفاع درختان	۰/۴۸	۱۴/۷	۰/۶۳
قطر درخت	۷/۵۲	۹/۰۰	۰/۰۰
درصد تاج پوشش	۰/۲۳	۱۷/۳	۰/۸۲
تعداد ریشه هوایی	۷/۹	۱۰/۰	۰/۰۰
زادآوری	-۱/۲۷	۱۷/۳	۰/۲۱



**شکل ۲.** فراوانی طبقات قطری درختان حرا در هر هکتار زمین منطقه خمیر جزیره قشم



شکل ۳. فراوانی طبقات ارتفاعی درختان حرا در منطقه خمیر جزیره قشم



شکل ۴. وضعیت پارامترهای رویشی در دو ترانسکت دارای زادآوری زیاد و زادآوری کم گیاهان حرای منطقه خمیر واقع در جزیره قشم

جدول ۳. ماتریس همبستگی پارامترهای رویشی درختان آماربرداری شده

پارامتر رویشی	تراکم (تعداد در هکتار)	ارتفاع درختان (متر)	درصد پوشش	تعداد ریشه هوایی (در متر مربع)	زادآوری (در متر مربع)	قطر درخت
تراکم (تعداد در هکتار)	۱	- ۰/۳۵۸	۰/۰۷۴	- ۰/۲۴۶	۰/۷۳۱	- ۰/۳۸۴
ارتفاع درختان (متر)	- ۰/۳۵۸	۱	۰/۳۱۲	۰/۳۵۱	- ۰/۱۶۳	۰/۷۱۴۶
درصد پوشش	۰/۰۷۴	۰/۳۱۲	۱	- ۰/۱۳۸	۰/۰۸۰	۰/۳۸۳
تعداد ریشه هوایی (در متر مربع)	۰/۷۳۱	- ۰/۱۶۳	- ۰/۱۳۸	۱	- ۰/۱۲۳	۰/۱۲۷
زادآوری (در متر مربع)	- ۰/۲۴۶	۰/۳۵۱	۰/۰۸۰	- ۰/۱۲۳	۱	۰/۱۲۷
قطر درخت	- ۰/۳۸۴	۰/۷۱۴۶	۰/۳۸۳	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	۱

### بحث و نتیجه‌گیری

جنگل‌های حرای بخش خمیر تنها از یک گونه به نام حرا تشکیل یافته و یک اشکوبه و دانه و شاخه‌زاد هستند. تراکم در هکتار، تعداد ریشه‌های هوایی و زادآوری از میان پارامترهای مطالعاتی بیشترین تفاوت را در بین دو ترانسکت مد نظر داشتند، به طوری که تفاوت بین دو ترانسکت از نظر این پارامترها معنی‌دار بود. صفا ایسنی (۱۳۸۵) در رویشگاه‌های کولقان، تیاب و کلاهی و دانه‌کار و همکاران (۱۳۸۸) در جنگل‌های حرای سیریک هرمزگان به نتایج مشابه‌ای در مورد این پارامترها دست یافتند.

علی‌رغم اینکه جنگل‌های حرای بخش خمیر تنها از یک گونه تشکیل شده، پارامترهای رویشی تنوع زیادی از خود نشان داده‌اند. چنین تنوعی در جوامع خالص حرا نیز توسط Abdel-hamid و Ahmad (۲۰۰۷) گزارش شده است. نتایج نشان داد که پارامترهای رویشی از لحاظ کمی و کیفی در مناطقی با تراکم پایین حرا نسبت به منطقه کم‌تراکم از شرایط بهتری برخوردارند. نظام انتشار خورها، ته‌نشست رسوب‌ها، تلاطم امواج، ویژگی‌های جزرو مد، شوری و اسیدیته آب و خاک در مناطق جنگلی متراکم به شکلی است که بهترین مناطق جهت استقرار جوامع

جنگلی را به وجود آورده است (Kumer *et al.*, 2012).

ریشه‌های هوایی درختان حرا تراکم زیادی در واحد سطح داشته و نسبت به سایر طبقات از ارتفاع بیشتر برخوردار هستند. تعداد ریشه‌های هوایی نیز در حاشیه خورها و آبراهه‌ها بیشتر است. زادآوری، تکثیر و تولید در بخش متراکم جنگل‌ها درصد زیادتری نسبت به سایر طبقات دارد. البته جنگل‌های کم تراکم بیشتر در حاشیه خشکی یا در مناطقی استقرار پیدا کرده است که خاک از حالت غرقابی خارج شده است (Vogt *et al.*, 2013). خاک نیز در این اراضی خشک‌تر از سایر نواحی است. مواد آلی آن کم، مواد معدنی زیاد، چسبندگی خاک کم و رنگ آن نیز روشن می‌باشد. تعداد ریشه هوایی، زادآوری و ارتفاع ریشه‌های هوایی نیز کمتر از سایر تراکم‌ها است. همچنین دخالت‌های انسانی در این جوامع عامل اصلی تخریب درختان حرا می‌باشد (Smoak *et al.*, 2013).

تراکم درختان حرا در رویشگاه قشم ۸۵۹ اصله در هکتار (دانه‌کار، ۱۳۸۴)، در رویشگاه گواتر ۱۹۰۰ اصله در هکتار (عرفانی، ۱۳۸۶) و در رویشگاه سیریک ۳۴۰۷ اصله در هکتار (دانه‌کار و همکاران، ۱۳۸۸) اندازه‌گیری شده و این در حالی است که

جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات. اهواز، ۹۸ صفحه.

صفیاری، ش. (۱۳۸۱) جنگل‌های مانگرو، جنگل‌های مانگرو در ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. تهران، ۵۰۱ صفحه.

عرفانی، م. (۱۳۸۶) بررسی ساختار و مقایسه تغییرات وسعت رویشگاه مانگرو در تالاب بین‌المللی خلیج گواتر و هور باهو در استان سیستان و بلوچستان به منظور گزینش زون حفاظتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. کرج، ۱۲۰ صفحه.

Abdulhadi, R. (1994) The remnant mangroves of serkecil. Simpang Hilir, west Kalimantan. Indonesia Ecology and Conservation of Southeast Asian marine and freshwater environments including wetlands. Proceeding of a regional seminar held at the University of Malaya. June: 2-4.

Ahmed, E.A. and Abdel-Hamid, K.A. (2007) Zonation Pattern of *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata* along the Red Sea Coast, Egypt. World Applied Sciences Journal, 2(4): 283-288.

Iftexhar, M.S. and Takama, T. (2008) Perceptions of biodiversity, environmental service and conservation of planted mangroves: a case study on Nijhum Deip Island, Bangladesh. Journal of Wetlands Ecology Management, 16: 119-137.

Kumer, A., Alam, k. and Gow, J. (2012) A review of the role of property rights and forest policies in the management of the Sundarbans Mangrove Forest in Bangladesh. Forest Policy and Economics, 15: 46-53.

Lovelock, C.E., Feller, I.C., Mckee, K.L. and Thompson, R. (2005) Variation in mangrove forest structure and sediment characteristics in Bocas del Toro, Panama. Caribbean Journal of Science, 41(3): 456-464.

Nameer, P., Kumar B. and Minood, C. (1992) Floristics, Zonation and above ground production in the mangroves of Puduryppu, Kerala. Indian Journal of Forestry, 57(3): 317- 325.

Rodriguez, W. and Feller, I.C. (2004) Mangrove landscape characterization and change in Twin Cays, belize using aerial photography and IKONOS satellite data. Atoll reserch Bulletin. National Museum of National History. USA, 513 pp.

میانگین تراکم درختان حرا در سواحل بخش خمیر ۱۰۵۵ اصله در هکتار بود. ارتفاع به عنوان یکی از مشخصه‌های درجه مرغوبیت رویشگاه به شمار می‌آید. این بررسی نشان داد که میانگین ارتفاع درختان اندازه‌گیری شده در ترانسکت دارای زادآوری بیشتری از ترانسکت بدون زادآوری است که نشان‌دهنده اختلال ساختار عمودی جنگل در بخش بدون زادآوری و درصد بسیار اندک درختان با ارتفاع کم و جوان در این منطقه است. اختلاف میانگین مشخصه‌های رویشی نشان داد که ناهمگنی ساختاری در دو منطقه مد نظر وجود دارد. توده‌ها در این مناطق ساختاری ناهمسال و نامنظم دارند. همبستگی مثبت بین تراکم در هکتار با زادآوری و ریشه‌های هوایی بیانگر آن است که زادآوری و ریشه‌های هوایی با افزایش تراکم در هکتار بیشتر می‌شود که این موضوع نشان از وابستگی رشد نهال‌ها به حمایت درختان مادری است.

#### منابع

دانه‌کار، ا. (۱۳۸۴) بررسی ساختار جنگل‌های حرا در حوزه (خمیر و قشم) استان هرمزگان با استفاده از آماربرداری به روش ترانسکت. پژوهش و سازندگی، ۶۷: ۱۸-۲۴.

دانه‌کار، ا.، محمودی، ب.، تقی‌زاده، ع. و کامرانی، ا. (۱۳۸۸) بررسی ساختار توده‌های جنگلی مانگرو در رویشگاه سیریک در استان هرمزگان. نشریه جنگل و فرآورده‌های چوب، دانشکده منابع طبیعی، ۶۲(۴): ۳۵۹-۳۶۹.

رشوند، س. (۱۳۷۶) بررسی ساختار جنگل‌های استان بوشهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جنگلداری. مجتمع دانشگاهی علوم کشاورزی و منابع طبیعی. گرگان، ۸۵ صفحه.

صفا ایسنی، ه. (۱۳۸۵) مدیریت زیست محیطی جنگل‌های مانگرو حوزه تیاب و کلاهی بر اساس ساختار و تغییرات رویشگاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته



Smoak, J.M., Breithaupt, J.L., Smith, T.J. and Sanderes, C.J. (2013) Sediment accretion and organic carbon burial relative to sea-level rise and storm events in two mangrove forests in Everglades National Park. *Journal of CATENA*, 104: 58-66.

Ukpong, I. (1992) Is there vegetation continuum in mangrove swamps? *Acta Botanica-Hungarica*, 200 p.

Vogt, J., Skor, A., Feller, I., Piou, C., Coldren, G. and Berger, U. (2012) Investigating the role of impoundment and forest structure on the resistance and resilience of mangrove forests to hurricanes. *Aquatic Botany*, 97: 24-29.

Archive of SID

## Investigation of mangrove forests structure in Khamir area, Hormozgan province

Shahram Jafarnia<sup>1\*</sup> and Seyed Mohammad Hojati<sup>2</sup>

- 1) Department of Forestry, Faculty of Natural Resources & Marine Sciences, University of Tarbiat Modares, Nor, Iran. \*Corresponding Author Email Address: sh.jafarniya@gmail.com
- 2) Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

### Abstract

Description of mangrove plants structure (zonation) is one of the sustainable utilization of ecological management tools in coastal plants formation. Accordingly, line transect (The length of each line plot was almost 100 meter) and circular plot random-systematic (10 plots sample per transect) were designed for determination of *Avicennia marina* (Harra) forest structure in Khamir coastal regions of Persian Gulf, Hormozgan Province. In each line plot module, parameter of the stand such as density, height, percentage cover of stands, aerial roots height and number of aerial roots crown height, diameters of collar of the trees were measured in two type of mangrove stands including: 1- high regeneration and 2- low regeneration. Investigation of homogeneity of mangrove structure was performed by T-test which showed significant differences in two stand types. Results showed that, although the *Avicennia marina* is the only tree species existing in this area, their forests have significant differences regarding to many parameters in two transects along sea to land, which altogether indicate heterogeneity of grey mangrove pure stands on basis of these parameters.

**Keywords:** mangroves, vegetative characteristics, transect, Khamir area.