Journal of Marine Medicine
Autumn 2024, Volume 6, Issue 3
Pages: 201-209
10.30491/6.3.201

Study of Habitat Characteristics of Mangrove Forests in the Khamir Region of Hormozgan Province

Mitra Arman [1], Soheila Mortazavi Parsa [2], Atoosa Vaziri [3], Hossein Jaferi [4], Saeid Tamadoni Jahromi [5 *]

[1] *Assistant Professor in Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran*
[2] *Master's Student in Systematics and Plant Ecology, Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran*
[3] *Associate Professor in Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran*
[4] *Assistant Professor of Nanotechnology, Department of Biology, Faculty of basic sciences, Imam Hossein University, Tehran, Iran*
[5] *Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Abbas, Iran*

Received: 3 June 2024 **Accepted:** 16 November 2024

Abstract

Background and Aim: Mangrove forests are unique ecosystems situated at the interface between land and sea, playing a crucial role in environmental protection and sustainability. This study aims to educate researchers and coastal residents about the ecological benefits -conservation, environmental, and habitat- of mangrove forests. The goal is to develop suitable strategies and management practices to preserve these invaluable habitats from further degradation.

Methods: In this study, ten samples were randomly selected. The latitude and longitude of each sample were recorded using GPS, and relevant meteorological data were collected. Field operations commenced with the identification of each sample location, followed by the sampling and recording of vegetative characteristics, including tree height, trunk diameter, diameter of the thickest branch, health status, number of companion plants, and measurements of the number, average height, and color of aerial roots within each one-square-meter sample. Additionally, soil and water samples were collected from each site and sent to a laboratory for analysis of their physical and chemical properties.

Results: The total area of mangrove forests in the Khamir region is 2,046 hectares, with an average density of 1,106 trees per hectare. The average diameter of the thickest branch is 26.8 centimeters, the average trunk diameter at the base is 15.61 centimeters, the average tree height is 2.63 meters, and the average crown diameter is 3.08 centimeters. The average height of aerial roots is 10 centimeters, with an average of 234.95 aerial roots per tree. The average electrical conductivity of water was measured at 40,670 µmhos/cm, while the average pH level was 8.62.

Conclusion: Analysis of variance regarding tree height based on vigor status revealed no significant relationship between tree height, branch diameter, trunk diameter, and vigor. However, a positive correlation was observed between tree vigor and crown diameter growth. Additionally, comparisons of crown diameter, thickest branch diameter, and height based on trunk form indicated that trunk form does not influence crown diameter. The findings also highlight that sodium content and salinity among the soil's chemical and physical properties are particularly significant.

Keywords: Electrical conductivity, Ecology, Tidal Coasts, *Avicennia marina*

[*]**Corresponding author:** Saeid Tamadoni Jahromi**, Email**: stamadoni@gmail.com
Address: Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Bandar Abbas, Iran

مجله طب دریا
دوره ۶، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۳
صفحات: ۲۰۹-۲۰۱
10.30491/6.3.201

بررسی برخی از ویژگی‌های رویشگاهی جنگل‌های مانگرو منطقه خمیر از استان هرمزگان

میترا آرمان[۱]، سهیلا مرتضوی پارسا [۲]، آتوسا وزیری[۳]، حسین جعفری[۴]، سعید تمدنی جهرمی[۵]*

[۱] استادیار گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد زیست شناسی سیستماتیک اکولوژی گیاهی، گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
[۳] دانشیار گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
[۴] استادیار گروه فناوری نانو، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه امام حسین، تهران، ایران
[۵] پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، بندرعباس، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۳/۱۴ **پذیرش مقاله:** ۱۴۰۳/۰۸/۲۶

چکیده

زمینه و هدف: جنگل‌های حرا، اکوسیستم‌های منحصربه‌فردی هستند که در مرز بین دریا و خشکی قرار دارند و نقشی اساسی در حفاظت از محیط زیست و پایداری ایفا می‌کنند. هدف این تحقیق آگاه‌سازی محققان و ساکنان خطوط ساحلی از فواید اکولوژیکی (حفاظتی، زیست‌محیطی، و زیستگاهی) جنگل‌های مانگرو در راستای ارائه یک استراتژی و مدیریت مناسب جهت حفظ این زیستگاه‌های گران‌بها و ارزشمند از تخریب بیشتر است.

روش‌ها: در این تحقیق، ۱۰ نمونه به روش تصادفی انتخاب شدند. طول و عرض جغرافیایی نمونه‌ها با استفاده از GPS مشخص شد و آمارهای هواشناسی نیز ثبت شد. سپس، عملیات زمینی آغاز شده و پس از مشخص شدن موقعیت هر نمونه روی زمین، نمونه‌برداری و ثبت ویژگی‌های رویشی از جمله ارتفاع، قطر تنه، قطر قطورترین شاخه، وضعیت کیفی، تعداد گیاهان همراه، ثبت تعداد، متوسط ارتفاع و رنگ ریشه‌های هوایی در هر نمونه یک متر مربعی انجام شد. در نهایت از هر نمونه، یک نمونه خاک و آب از محل، نمونه برداری شد و جهت آنالیز ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه ارسال گردید.

یافته‌ها: مساحت جنگل‌های مانگرو در منطقه خمیر ۲۰۴۶ هکتار است و تراکم متوسط جنگل ۱۱۰۶ اصله در هر هکتار می‌باشد. متوسط قطر قطورترین شاخه ۸/۲۶ سانتیمتر، متوسط قطر تنه در محل قاعده ۱۵/۶۱ سانتیمتر، متوسط ارتفاع درختان ۲/۶۳ متر، و میانگین قطر تاج درختان ۳/۰۸ سانتیمتر است. متوسط ارتفاع ریشه‌های هوایی ۱۰ سانتیمتر و تعداد میانگین ریشه‌های هوایی ۲۳۴/۹۵ عدد است. میانگین هدایت الکتریکی آب ۴۰۶۷۰ میکروموس- و میانگین اسیدیته آب ۸/۶۲ بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به بررسی تجزیه واریانس میانگین ارتفاع درختان براساس وضعیت شادابی، مشخص شد که بین ارتفاع، قطر شاخه و تنه درختان با وضعیت شادابی آنان، ارتباطی وجود ندارد. اما بین وضعیت شادابی درختان و رشد قطر تاج آن‌ها تأثیر مثبتی مشاهده شد. همچنین بر اساس مقایسه میانگین های قطر تاج، قطر قطورترین شاخه و ارتفاع بر اساس فرم تنه، مشخص شد که فرم تنه تأثیری بر قطر تاج درختان ندارد. همچنین، یافته‌ها حاکی از آن است که از میان ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک، ویژگی‌های مرتبط با سدیم و شوری از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند.

کلیدواژه‌ها: هدایت الکتریکی، اکولوژی، سواحل جزرومدی، *Avicennia marina*

*نویسنده مسئول: **سعید تمدنی جهرمی**. پست الکترونیک: stamadoni@gmail.com
آدرس: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، بندرعباس، ایران.

مقدمه

جنگل‌های مانگرو، یکی از چهره‌های جالب گیاهی ایران هستند که در نواحی ساحلی خلیج فارس و دریای‌عمان واقع شده‌اند. این جنگل‌ها در گستره جذر و مد، مصب‌ها و جزایر بین خورها در طول سواحل کشیده شده‌اند و به صورت جوامع کوچک و بزرگ گسسته یا پیوسته دیده می‌شوند. در ایران نیز جنگل‌های مانگرو با نام محلی "جنگل‌های حرا" شناخته می‌شوند و در استآن‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان و بوشهر گسترش یافته‌اند. این جنگل‌ها، دارای دو گونه «حرا» یا *Avicennia marina* و «چندل» *Rhizophora mucronata* هستند و در دنیا علاوه بر دو گونه‌ی بالا، شامل گونه‌های *Heritiera littoralis*، *Bruguiera gymnorrhiza*، *Ceriops tagal*، *Xylocarpus moluccensis*، *Avicennia marina*، *Rhizophora mucronata*، *Pemphis acidula*، *Sonneratia alba*، *Lumnitzera* racemos و *Heritiera littoralis* هستند (۱،۲).

جنگل‌های مانگرو، در فصل مشترک، دریاهای نیمه گرمسیری و استوایی را اشغال می‌کنند و معمولاً در معرض شرایط محیطی سختی قرار می‌گیرند که اکوسیستم‌های جزر و مدی را مستعد انعطاف‌پذیری در برابر آب و هوا یا عوامل مرتبط با آب و هوا، مانند افزایش سطح دریا (SLR) می‌کند. حرا به طور طبیعی به خوبی با تغییرات سریع جزر و مد، دما، شوری، ورودی آب شیرین و رسوب سازگار است (۳).

عواملی همچون راه‌های آبی، آب شیرین، فصل خشکی، عرض جغرافیایی، جزرومد، غرقاب و شوری از جمله موارد مؤثر در شکل‌گیری مانگروها هستند. در میان گیاهان، مانگروها مجموعه‌ای از گیاهان شور پسند و مقاوم به نمک دریا بوده و به طور عمده در این نواحی بصورت پراکنده در بعضی نقاط دنیا شکل گرفته‌اند (۴). این جنگل‌ها اغلب در پهنه‌های گلی به وجود می‌آیند، در منطقه بین جذر و مدی ناحیه‌ی ساحلی، حاصل از ته‌نشست رسوبات ساحلی پراکنش یافته‌اند (۵). این گیاهان، از هالوفیت‌های نهان‌دانه باتلاقی هستند و شامل گیاهانی تک‌لپه و دولپه‌اند و از نظر طبقه‌بندی دارای شباهت یکسان نیستند. جنگل‌های دریایی، جنگل‌هایی هستند که در سواحل مناطق استوایی و نیمه‌استوایی قرار دارند و اکوسیستمی جذاب را پدید می‌آورند. مانگرو به اکوسیستمی اطلاق می‌شود که از زمین‌های مرطوب حد واسط مناطق جزر و مدی دریا همراه با مجموعه‌هایی از گیاهان بی‌نظیر و جانوران خاص که در مناطق ساحلی و کنار تالابی اکوسیستم تکثیر پیدا می‌کنند تشکیل شده‌است (۸-۶).

گونه‌های تشکیل دهنده مانگرو در ایران

حرا با نام علمی *Avicennia marina* از جنس Avicennia و از خانواده Avicenniaceae است. حرا به شرایط مختلف اکولوژیکی، از جمله تغییرات آب و هوا و شوری، بسیار مقاوم است. این درخت در خاک‌های غرقابی، شور، ریزدانه و قهوه ای تا سیاهرنگ و بد بو رشد می‌کند. حرا دارای ارزش اقتصادی مستقیم و غیرمستقیم است. ارزش اقتصادی مستقیم حرا شامل کاربرد آن در تغذیه دام است. ارزش اقتصادی غیرمستقیم حرا شامل جلوگیری از فرسایش سواحل، حفظ محیط زیست، حفاظت از تنوع زیستی، کاهش انرژی امواج، و کاهش تخریب‌های ناشی از طوفان‌ها و مناطق آبزی پرورشی است (۹). جنگل‌های حرای هرمزگان بیشترین وسعت این اجتماعات را نه تنها در کشور بلکه در کل منطقه خلیج فارس و آب‌های منطقه راپمی (خلیج فارس و دریای عمان) دارند (۱۰). این جنگل‌ها به نحو مؤثری بر محیط‌های استقرار خود تأثیر می‌گذارند. سیستم ریشه‌ای آن‌ها باعث پایداری رسوبات شده و اجتماعات آن‌ها انرژی امواج را کاهش می‌دهد و در مقابل، زیستگاه و پناهگاه مناسب برای شمار زیادی از موجودات زنده ایجاد می‌کنند (۱۱). 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 گرفت و یا با تغییر پارامترهای رویشی این جنگل‌ها می‌توان به وجود عوامل محیطی پنهان و تأثیرگذار بر این تغییرات پی برد. علاوه بر این، این منطقه به طور مرتب با آب دریا غرق می‌شود، منبع کافی آب شیرین دریافت می‌کند و از امواج بزرگ و جریان‌های جزر و مدی قوی محافظت می‌شود (۱۲).

چندل با نام علمی *Rhizophora mucronata* از خانواده Rhizophoraceae است. این تیره یکی از پر جمعیت ترین خانواده‌های گیاهی مانگرو محسوب می‌شود. گیاهان تیره Rhizophoraceae در نوارهای پرپیچ و خم سواحل دریاهای گرم تیپ رشد می‌کنند و به خوبی می‌توانند هجوم امواج را تحمل کنند (۱۳). چندل دارای برگ‌های ساده چرمی معمولاً متقابل و گوشوارک‌دار و دارای گل‌هایی با تخمدان نیمه زیرین یا کاملاً زیرین است. این درختان فاقد آبکش درونی و همچنین دستگاه ترشح کننده اسانس هستند و به جای آن در تمام بافت‌ها سلول‌های غنی از تانن دارند. چندل یکی از گونه‌های مهم مانگرو است که نقش مهمی در حفاظت از سواحل از فرسایش دارد. این درختان با ریشه‌های هوایی خود به خوبی می‌توانند هجوم امواج را تحمل کنند. جنگل‌های انبوه چندل به تدریج در دریا پیش می‌روند و از فرسایش سواحل جلوگیری می‌کنند. همچنین، جنگل‌های چندل زیستگاه مناسبی برای انواع مختلف جانوران هستند (۱۴).

مانگروها در سواحل گرمسیری و نیمه‌گرمسیری در بستر خورها و اراضی مسطح گلی در خاک‌های سیلتی سنگین رشد می‌کنند. و نقش مهمی در حفاظت از سواحل از فرسایش دارند. این درختان با شکستن نیروی امواج و پخش انرژی حاصل از امواج در منطقه، میزان فرسایش را در سواحل کاهش می‌دهند. همچنین، با ته نشینی سیلت‌ها در خورها، سطوح ساحل را ثابت نگه می‌دارند. این درختان منبع غذایی و زیستگاه برای انواع ماهی‌ها، میگوها، صدف‌ها و خرچنگ‌ها فراهم می‌کنند. در ایران، مانگروها در

استان‌های هرمزگان، سیستان و بلوچستان و بوشهر وجود دارند. منطقه خمیر و لافت در استان هرمزگان یکی از وسیع‌ترین مناطق گسترش مانگروها در ایران است. در سال‌های اخیر، جنگل‌های مانگرو در ایران به دلیل عواملی مانند تغییرات آب و هوایی و آلودگی‌های صنعتی، با تهدید جدی روبرو شده‌اند. بنابراین، حفاظت از این جنگل‌های ارزشمند ضروری است (۱۵).

هدف از انجام این مطالعه دستیابی به اطلاعات اولیه از ویژگی‌های بوم شناختی رویشگاه حرا در منطقه خمیر است و بدین منظور اطلاعاتی از ویژگی‌های رویشی درختان، ریشه‌های هوایی، زادآوری و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تهیه گردید و رابطه برخی از ویژگی‌ها با یکدیگر مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

روش‌ها

موقعیت جغرافیایی: منطقه مورد مطالعه، جنگل‌های سواحل بندرخمیر از شهرستان‌های استان هرمزگان است که تقریبا به فاصله کمتر از صد کیلومتر در غرب بندرعباس قرار دارد. این رویشگاه به مساحت ۲۰۴۶ کیلومتر مربع از جنگل مردو (سدان) در شرق بندر خمیر شروع شده و تا غرب خور سایه خوش (بن حسن) در غرب بندر خمیر ادامه می‌یابد. جنگل‌های مانگرو منطقه خمیر که صرفا از گونه حرا یا *Avicennia marina* تشکیل یافته است، شمالی‌ترین بخش جنگل‌های مانگرو ایران و همچنین آسیای جنوب غربی محسوب می‌گردد. این جنگل جزر و مدی در دلتای رودخانه مهران که دارای انشعاباتی است، قرار دارد. شیب بسیار کم منطقه، خاک مناسب و وجود خوریات متعدد و سایر عوامل بوم شناختی باعث گردیده است که گونه حرا در این منطقه استقرار یابد. بندر خمیر و روستاهای لشتغان پائین، کوشک و کنخ، نزدیک‌ترین مناطق مسکونی به منطقه مورد مطالعه هستند.

توده‌های جنگلی: توده‌های جنگلی این منطقه قریب به ۲۰۴۶ هکتار مساحت دارد. در این مطالعه با استفاده از راهنمای محلی به مناطق مختلف جنگل عزیمت گردید و به تهیه لیستی از توده‌های جنگلی اقدام گردید.

خوریات منطقه خمیر: جنگل‌های منطقه خمیر در مجاورت ترعه خوران (خور خوران) قرار گرفته است که این جنگل‌های ساحلی را از جنگل‌های منطقه لافت مجزا می‌سازد. علاوه بر این در بین توده‌های جنگلی خوریات فرعی و ماریزهایی (خورهای کوچک) وجود دارد که توده‌های جنگلی را از هم جدا می‌کند. برخی از این خوریات در هنگام جزر کاملا خشک نمی‌شوند؛ در حالیکه بیشتر آن‌ها در هنگام جزر کاملا فاقد آب هستند.

خاک‌شناسی منطقه مورد مطالعه: رویشگاه جنگل‌های حرای مورد مطالعه از نظر فیزیوگرافی، جزو تیپ فلات‌ها و تراس-های فوقانی قرار می‌گیرد که واحد اراضی آن فلات‌ها و واریزه‌های سنگ‌ریزه‌دار قدیمی با شیب ملایم و پستی و بلندی کم تا متوسط، با خاک نیمه عمیق تا عمیق سنگریزه‌دار است. بافت خاک این اراضی سبک تا متوسط بوده که در طبقه بندی FAo، Regosols Calcaric نامگذاری می‌شوند. تیپ دیگر، اراضی پست و نسبتا مسطح ساحلی با شیب بسیار ملایم با خاک خیلی عمیق و با بافت ریز و شوری نسبتا زیاد تا خیلی زیاد است که در طبقه بندی FAo، Sodic Solonchaks و Gleyic Solonchaks نامگذاری شده‌اند.

اقلیم منطقه مورد مطالعه: اقلیم منطقه، بر اساس تقسیم بندی آمبرژه، ناحیه گرم بیابانی شدید، بر اساس تقسیم بندی دومارتن و یونسکو اقلیم خشک، بر اساس تقسیم بندی کوپن، پگی و تورنت وایت در ردیف آب و هوای بیابانی خیلی گرم و خشک است. از ویژگی‌های خاص این منطقه وجود دو فصل متمایز تابستان‌های گرم و زمستان‌های معتدل است. الگوی بارندگی از نظم خاصی پیروی نمی‌کند و دما نیز هیچ‌گاه به صفر درجه سانتی‌گراد نمی‌رسد. وضعیت بارندگی، طبق آمار به دست آمده، متوسط بارندگی سالیانه بندرعباس ۱۸۹/۶۴ میلیمتر است. متوسط درجه حرارت ماهیانه در دوره آماری ۲۷ ساله حداکثر ۳۴/۰۸، ۳۳/۶۸ و ۳۳/۰۶ درجه سانتی‌گراد به ترتیب در ماه‌های تیر، مرداد و خرداد بوده و حداقل ۱۷/۵۵ درجه سانتی‌گراد در دی ماه می‌باشد. در دوره آماری حداکثر ۶۹/۷۲ درصد در مرداد ماه و حداقل ۶۰/۷۹ درصد در اردیبهشت است. در طول دوره آماری ۲۷ ساله هرگز دمای هوا به صفر درجه سانتی‌گراد نرسیده است در آذرماه ۵۱-۵۰ حداقل دما ۲ درجه سانتی‌گراد، در دی ماه ۵۲-۵۱ حداقل ۳ درجه سانتی‌گراد، در دی ماه سال ۶۸-۶۷ و دی ماه سال ۷۱-۷۰ نیز حداقل ۴/۸ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است.

وضعیت گیاهان همراه: گونه‌های بسیار اندکی از گیاهان شورپسند در مجاورت جنگل‌های مانگرو یافت می‌شوند. این گیاهان که متعلق به تیره Chenopodiaceae هستند، عموما در محل‌هایی که خاک در حالت غرقابی نباشد زندگی می‌کنند. تنها گونه‌ای که خود را به جنگل خیلی نزدیک می‌کند، گونه *Halocnemum strobilaceum* است. اسامی گونه‌های گیاهی همراه شورپسند در محدوده جنگل‌های مانگرو منطقه خمیر، در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول-۱. برخی از گونه‌های همراه جنگل‌های حرا

نام	نام تیره
Halocnemum strobilaceum	Chenopodiaceae
Suaeda fruticosa	
Suaeda monoica	
Suaeda vermiculata	
Bienertia cycloptera	
Salicornia europaea	

تهیه نقشه توده‌های جنگلی و خوریات منطقه: با استفاده از نقشه کار تهیه شده و با راهنمایی افراد بومی، کلیه مناطق جنگلی و خوریات مورد عملیات زمین گردشی قرار گرفت و نسبت به

شناسایی و ثبت آن‌ها اقدام گردید. سپس با استفاده از سیستم GIS نسبت به تهیه نقشه توده‌های جنگلی و نقشه خوریات منطقه اقدام گردید. قطعات نمونه با استفاده از نقشه های تهیه شده کامپیوتری به تعداد ۱۰ عدد تعیین گردید. روش تعیین قطعات نمونه تصادفی بلوکی یا تصادفی بسته بوده است. مساحت هر قطعه نمونه ۵۰ متر مربع (۱۰×۵ متر) است. سپس با استفاده از GPS، مختصات هر قطعه بر روی زمین کنترل گردید.

تهیه آمارهای آب و هوایی: آمارهای آب و هوایی منطقه در یک دوره ۲۷ ساله، شامل متوسط بارندگی ماهیانه – ماکزیمم بارندگی ماهیانه– مینیمم بارندگی ماهیانه– متوسط درجه حرارت ماکزیمم– متوسط درجه حرارت مینیمم– درجه حرارت ۰ تا ۵ درجه (تعداد روز)، تعداد روزهای یخبندان و متوسط درصد رطوبت تهیه گردید و مورد تفسیر قرار گرفت.

نتایج

ویژگی‌های رویشی: ویژگی‌های رویشی نمونه‌ها (جدول ۲) به شرح زیر بیان شد:

تراکم: در قطعات نمونه ۵۰ متر مربعی مورد مطالعه، حداقل ۳ و حداکثر ۹ درخت وجود داشت. تعداد کل درختان موجود در ۱۰ قطعه نمونه، ۶۱ اصله بود و لذا تراکم جنگل را می‌توان ۱۱۰۶ اصله در هکتار تخمین زد.

فرم تنه: از ۶۱ اصله درخت مورد مطالعه ۹ اصله دارای تنه واحد در محل قاعده بوده که ۱۴/۷۵درصد کل درختان را شامل می گردد، همچنین ۵۲ اصله از محل قاعده منشعب بودند که ۸۵/۲۴ درصد کل درختان را تشکیل می دادند. در بین درختان مورد مطالعه, هیچ کدام دارای تنه واحد به ارتفاع بیش از برابر سینه نبودند.

خصوصیات کیفی درختان: ۷ اصله از درختان موجود در قطعات نمونه شاداب، ۳۴ اصله معمولی و ۲۰ اصله ضعیف بوده که به ترتیب ۱۱/۴۷ درصد، ۵۵/۷۳ درصد و ۳۲/۷۸ درصد از کل درختان را تشکیل می‌دادند.

وضعیت زادآوری: در مجموع در تعداد ۱ قطعه نمونه زادآوری طبیعی مشاهده گردید و در ۹ قطعه نمونه هیچ زادآوری دیده نشد. حداقل تعداد نهال در قطعات نمونه یک متر مربعی، صفر و حداکثر، ۲ اصله بوده، جمع کل نهال‌های مشاهده شده ۵ اصله بود. بنظر می‌رسد یکی از علل مهم کم بودن زادآوری، نبود عرصه جدید جهت پراکندگی بیشتر و رقابت باشد.

تعداد ریشه‌های هوایی: تعداد ریشه‌های هوایی در قطعات نمونه یک متر مربعی شمارش شد. در قطعات نمونه مطالعه شده حداقل ۶۵ و حداکثر ۳۸۲ عدد ریشه هوایی شمارش گردید. میانگین تعداد ریشه هوایی در قطعات نمونه یک متر مربعی ۲۳۴/۹۵ است.

ارتفاع ریشه‌های هوایی: میانگین ارتفاع ریشه‌های هوایی، حداقل ۷ و حداکثر ۱۳ سانتی‌متر اندازه گیری شد. میانگین ارتفاع ریشه‌های هوایی، ۱۰ سانتی‌متر است.

رنگ ریشه‌های هوایی: رنگ ریشه‌های هوایی بطور عمده قهوه‌ای رنگ و گاهی سبز مایل به قهوه‌ای است.

جدول ۲– ویژگی‌های رویشی نمونه‌های مورد مطالعه

ویژگیهای رویشی	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف از معیار	تعداد
قطر قطورترین شاخه	۲/۱۷	۱۶/۶۸	۸/۲۶	۳/۶۳	۵۴
قطر تنه در محل قاعده	۱۴/۲۰	۱۶/۸۸	۱/۵۶	۰/۸۲	۷
ارتفاع درختان	۰/۷۵	۵/۱۱	۲/۶۳	۱/۰۷	۶۱
میانگین قطر تاج	۰/۸۰	۵/۸۴	۳/۰۸	۱/۰۹	۶۱

ویژگی‌های آب و خاک

ویژگی‌های ذکر شده در جدول ۳، با همکاری آزمایشگاه خاک و آب مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان هرمزگان انجام شده است.

شرح ویژگی‌های رویشی قطعات نمونه

قطعه نمونه شماره ۱، به طول جغرافیایی " ۰۲ ´۶۱۳، ° ۵۵ و عرض جغرافیایی" ۳۷ ´ ۵۴ ° ۲۶ در جنگل گوربنو واقع است. در این قطعه نمونه ۹ درختچه حرا قرار داشت که متوسط ارتفاع آن‌ها ۲/۶۸ متر، متوسط قطر قطورترین شاخه ۸/۲۶ سانتی متر و متوسط قطر تاج ۳/۰۲ متر بود. ۱۰۰ درصد درختان، از قاعده منشعب بودند. ۳۳ درصد درختان از نظر کیفی معمولی و ۶۷ درصد ضعیف بودند. تعداد ریشه‌های هوایی در قطعه نمونه یک متر مربعی، ۹۷ عدد با متوسط رویشی پلات شماره یک، ارتفاع ۸ سانتی متر و رنگ قهوه‌ای و سبز مایل به قهوه‌ای است. در این قطعه نمونه، زادآوری طبیعی مشاهده نگردید، اما لارو برگ‌خوار حرا مشاهده گردید.

قطعه نمونه شماره ۲، به طول جغرافیایی "۲۴ ´ ۳۵ ° ۵۵ و عرض جغرافیایی "۵۵ ´ ۵۴ ° ۲۶ در جنگل خرابستون در نزدیکی خور چیراوو واقع است. در این قطعه نمونه ۹ درختچه حرا قرار داشته که متوسط ارتفاع آن‌ها ۲/۰ متر، متوسط قطر قطورترین شاخه ۵/۹۴ سانتی‌متر و متوسط قطر تاج ۲/۳۶ متر است. ۱۰۰ درصد درختان از قاعده منشعب بودند. ۶۲/۵ درصد درختان از نظر کیفی معمولی و ۳۷/۵ درصد ضعیف بودند. تعداد ریشه‌های هوایی در قطعه نمونه یک متر مربعی ۱۶۸ عدد با متوسط ارتفاع ۱۱ سانتی متر و به رنگ قهوه‌ای تیره بودند. در این قطعه نمونه، زادآوری طبیعی مشاهده نگردید.

جدول-۳. ویژگی‌های آب و خاک منطقه مورد مطالعه

ویژگی‌های آب و خاک	حداقل	حداکثر	میانگین	تعداد
هدایت الکتریکی آب	۳۸۳۴۰	۴۳۰۰۰	۴/۰۲۳±۱۳۷۴/۳۰	۶۱
اسیدیته آب	۸/۳۰	۸/۹۵	۸/۶۹±۰/۲۱	۶۱
هدایت الکتریکی خاک	۱۷/۸۰	۶۳/۹۰	۴۰/۲۳±۱۷/۲۱	۶۱
اسیدیته خاک	۷/۹۰	۸/۹۲	۸/۳۰±۰/۲۹	۶۱
مقدار یون کلسیم در عصاره اشباع خاک	۱۱	۳۰	۲۰/۲۰±۵/۸۳	۶۱
مقدار یون سدیم در عصاره اشباع خاک	۲۶۰	۱۲۱۰	۷/۱۹۶±۳۲۶/۸۶	۶۱
مقدار ازت کل در خاک	۰/۰۵	۰/۰۷۹	۰/۰۷۰±۰/۰۰۸	۶۱
مقدار یون منیزیوم در عصاره اشباع خاک	۱۸	۵۸	۳۳±۱۱/۴۳	۶۱
نسبت سدیم قابل جذب خاک S.A.R	۲۱/۱۳	۱۲۳/۰۹	۶۲/۴۰±۳۰/۲۳	۶۱
مواد آلی خاک O.C	۰/۵۲۳	۲/۷۰۰	۱/۰۶±۰/۶۱	۶۱
درصد سدیم تبادلی خاک E.S.P	۲۴/۰۵	۶۴/۸۶	۴۵/۳۷±۱۳/۱۸	۶۱
درصد اشباع خاک S.P	۴۸/۱۸	۸۸/۳۰	۷۱/۱۲±۱۴/۷۶	۶۱
درصد مواد خنثی شونده خاک T.N.V	۳۱/۷۵	۴۶/۷۵	۴۱/۴۵±۴/۶۰	۶۱
درصد رس در خاک	۷/۴۰	۳۴	۲۵/۷۰±۸/۹۶	۶۱
درصد سیلت در خاک	۵۳/۴۰	۷۶	۶۲/۵۹±۷/۱۱	۶۱
درصد شن در خاک	۸	۱۶/۶۰	۱۱/۷۰±۲/۸۲	۶۱

قطعه نمونه شماره ۳ به طول جغرافیایی " ۵۱ َ ۳۴ ° ۵۵ و عرض جغرافیایی " ۴۷ َ ۵۴ ° ۲۶ در جنگل دوهشگ در مجاورت خور دوهشک واقع است. در این قطعه نمونه، ۶ درختچه حرا قرار داشته که متوسط ارتفاع آن‌ها ۴/۲۵ متر، متوسط قطر قطورترین شاخه ۱۳/۵ سانتی متر و متوسط قطر تاج ۴/۶ متر است. صددرصد درختان از قاعده منشعب بودند. ۳۳ درصد درختان از نظر کیفی معمولی و ۶۷ درصد ضعیف بودند. تعداد ریشه‌های هوایی در قطعه نمونه یک متر مربعی ۳۸۲ عدد با متوسط ارتفاع ۱۲ سانتی متر و به رنگ قهوه‌ای بودند. در این قطعه نمونه، زادآوری مشاهده نشد.

قطعه نمونه شماره ۴ به طول جمغرافیایی " ۴۲ َ ۳۴ ° ۵۵ و عرض جغرافیایی " ۵۱ َ ۵۳ ° ۲۶ در جنگل ریغی در مجاورت خور ریغی واقع است. در این قطعه نمونه ۵ درختچه حرا قرار داشتند که متوسط ارتفاع آن‌ها ۱/۷۸ متر، متوسط قطر قطورترین شاخه ۵/۲۲ سانتی‌متر و متوسط قطر تاج ۲/۸ متر است. صددرصد درختان از قاعده منشعب بودند. ۲۰ درصد درختان از نظر کیفی شاداب، ۶۰ درصد معمولی و ۲۰ درصد ضعیف بودند. تعداد ریشه‌های هوایی در قطعه نمونه یک متر مربعی ۶۵ عدد با متوسط ارتفاع ۷ سانتی متر و به رنگ قهوه‌ای بودند. در این قطعه نمونه، زادآوری طبیعی مشاهده نگردید. گونه *Halocenemum strobilaceum* در این قطعه نمونه بعنوان گیاه همراه دیده شد.

قطعه نمونه شماره ۵ به طول جغرافیایی" ۵۶ َ ۳۳ ° ۵۵ و عرض جغرافیایی "۳۶ َ ۵۳ ° ۲۶ در جنگل کس بری در مجاورت خورکس بری و نزدیک به محل تلاقی این خور با خور موسوی واقع است در این قطعه نمونه ۳ درختچه حرا قرار داشته که متوسط ارتفاع آن‌ها ۱/۶۳ متر، متوسط قطر قطورترین شاخه ۶/۱۷ سانتی متر و متوسط قطر تاج ۳/۵۳ متر است. صددرصد درختان از قاعده منشعب بودند. ۳۳ درصد درختان از نظر کیفی شاداب و ۶۷ درصد معمولی بودند. تعداد ریشه‌های هوایی در قطعه نمونه یک متر مربعی ۹۴ عدد با متوسط ارتفاع ۱۲ سانتی متر و به رنگ قهوه‌ای است. در ضمن حداکثر ارتفاع ریشه هوایی به ۳۵ سانتی متر نیز میرسید. در این قطعه نمونه زادآوری طبیعی مشاهده نگردید.

قطعه نمونه شماره ۶ به طول جغرافیایی "۲۷ َ ۳۴ ° ۵۵ و عرض جغرافیایی " ۳۲ َ ۵۲ ° ۲۶ در جنگل دری و ابتدای خور جلالی واقع است. در این قطعه نمونه ۵ اصله درخت و درختچه حرا به متوسط ارتفاع ۳/۳۲ متر قرار دارد. متوسط قطر تنه ۱۵/۸۶ سانتی متر، متوسط قطر قطورترین شاخه ۱۰/۴۴ سانتی متر و متوسط قطر تاج ۳/۶۸ متر است. ۶۰ درصد درختان دارای تنه واحد در محل قاعده بوده و ۴۰ درصد از قاعده منشعب هستند. ۸۰ درصد درختان از نظر کیفی معمولی و ۲۰ درصد ضعیف بودند. تعداد ریشه‌های هوایی در قطعه نمونه یک متر مربعی ۲۳۷ عدد با متوسط ارتفاع ۱۱ سانتی متر و به رنگ قهوه‌ای بودند. در این قطعه نمونه، زادآوری مشاهده نگردید.

قطعه نمونه شماره ۷ به طول جغرافیایی" ۲۲ َ ۳۳ ° ۵۵ و عرض جغرافیایی "۲۴ َ ۵۲ ° ۲۶ در جنگل جلالی و مجاورت خور جلالی واقع است. در این قطعه نمونه ۶ اصله درخت و درختچه حرا به متوسط ارتفاع ۲/۳ متر قرار دارد، متوسط قطر تنه ۱۴/۲ سانتی متر، متوسط قطر قطورترین شاخه ۸/۳۷ سانتی متر و متوسط قطر تاج ۳/۱۷ متر است. ۱۶/۷ درصد درختان دارای تنه واحد از محل قاعده و ۸۳/۳ درصد از قاعده منشعب بودند. ۸۳/۳ درختان از نظر کیفی معمولی و ۱۶/۷ ضعیف بودند. تعداد ریشه‌های هوایی ۳۲۴ عدد به

متوسط ارتفاع ۱۳ سانتی متر و به رنگ قهوه‌ای بودند. در این قطعه نمونه نیز زادآوری مشاهده نگردید.

قطعه نمونه شماره ۸ به طول جغرافیایی" ۳۸ َ ۳۳ ْ ۵۵ و عرض جغرافیایی " ۰۱ َ ۵۲ ْ ۲۶ در جنگل گشری، بین خور گشری و پهنو در خور اصلی جلالی واقع است. در این قطعه نمونه ۷ اصله درخت و درختچه حرا، به متوسط ارتفاع ۳/۶۷ قرار دارد. متوسط قطر تنه ۱۴/۲ سانتی متر، متوسط قطر قطورترین شاخه ۱۶/۰۴ سانتی متر و متوسط قطر تاج ۳/۹۲ متر است. ۴۲/۸ درصد درختان دارای تنه واحد و ۵۷/۲ درصد از قاعده منشعب بودند. ۲۸/۵ درصد درختان از نظر کیفی شاداب، ۴۳ درصد معمولی و ۲۸/۵ درصد ضعیف بودند. ریشه‌های هوایی در قطعه نمونه یک متر مربعی ۲۹۲ عدد با متوسط ارتفاع ۸ سانتی متربه رنگ قهوه‌ای است. در این قطعه نمونه، زادآوری مشاهده نگردید.

قطعه نمونه شماره ۹ به طول جغرافیایی" ۳۸ َ ۳۳ ْ ۵۵ و عرض جغرافیایی " ۳۸ َ ۵۱ ْ ۲۶ در جنگل چاه درازی و در نزدیکی خور رودخانه واقع است. در این قطعه نمونه ۶ اصله درختچه حرا به ارتفاع متوسط ۳/۱۷ متر قرار دارد. متوسط قطر قطورترین شاخه ۸/۲ سانتی متر و متوسط قطر تاج ۲/۵۰ متر است. صددرصد درختان از محل قاعده منشعب هستند ۳۳ درصد از نظر کیفی شاداب و ۶۷ درصد معمولی هستند. تعداد ریشه‌های هوایی در قطعه نمونه یک متر مربعی ۳۱۶ عدد با ارتفاع متوسط ۹ سانتی متر و به رنگ قهوه‌ای می باشد. در این قطعه نمونه زادآوری طبیعی مشاهده نگردید.

قطعه نمونه شماره ۱۰ به طول جغرافیایی "۵۶ َ ۳۳ ْ ۵۵ و عرض جغرافیایی "۱۰ َ ۵۱ ْ ۲۶ در جنگل شیگی و خورشیگی در خور اصلی رودخانه واقع است. در این قطعه نمونه ۶ اصله درختچه حرا به ارتفاع متوسط ۱/۱۰ متر قرار دارد. متوسط قطر قطورترین شاخه ۳/۸ سانتی متر و متوسط قطر تاج ۱/۵ متر است. صددرصد درختان حرا از قاعده منشعب هستند. ۱۶/۷ درصد درختان از نظر کیفی شاداب و ۸۳/۳ درصد معمولی هستند. تعداد ریشه‌های هوایی در قطعه نمونه یک متر مربعی ۳۳۴ عدد با ارتفاع متوسط ۸/۵ سانتی متر و به رنگ قهوه‌ای بود. در قطعه نمونه یک متر مربعی، زادآوری به میزان ۲ اصله نهال مشاهده گردید. در ضمن گونه *Halocnemum strobilaceum* به‌عنوان گونه همراه در این قطعه وجود دارد.

بحث

مطابق بررسی‌های صورت گرفته، ویژگی‌های آب‌وهوایی، عملیات زمینی، ویژگی‌های رویشی، و آب و خاک بر ۱۰ قطعه به عنوان پارامترهای مهم و اساسی در شناسایی منطقه و پراکنش محلی گونه‌های حرا براساس تجربیات پژوهشگران مختلف شناسایی شد. نتایج آزمون t مستقل در خصوص پارامترهای بررسی شده به شرح زیر است:

تجزیه واریانس میانگین ارتفاع درختان براساس وضعیت شادابی

میانگین ارتفاع درختان بر اساس وضعیت شادابی آن‌ها مقایسه گردید و در سطح ۵ درصد و یک درصد اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. و بیشترین مقدار مربوط به قطعات نمونه‌های شاداب ۳/۳۸ و کم‌ترین مقدار مربوط به نمونه‌های ضعیف ۲/۴۶ بوده‌است. در نهایت، می‌توان بیان داشت که این مطالعه نشان می‌دهد که وضعیت شادابی درختان تأثیر چندانی بر میانگین ارتفاع آن‌ها ندارد.

تجزیه واریانس میانگین قطر قطورترین شاخه بر اساس وضعیت شادابی

میانگین قطر قطورترین شاخه بر اساس وضعیت شادابی آن‌ها مقایسه گردید و اختلاف معنی داری در بین آن‌ها نشان نداد و بیشترین مقدار مربوط به قطعات نمونه‌های ضعیف ۸/۸۱ بوده‌است. پس می‌توان نتیجه گرفت که وضعیت شادابی درختان تأثیر چندانی بر میانگین قطر قطورترین شاخه آن‌ها ندارد.

تجزیه واریانس میانگین قطر تاج بر اساس وضعیت شادابی

میانگین قطر تاج درختان بر اساس وضعیت شادابی آن‌ها مورد مقایسه قرار گرفت. در سطح ۵ درصد درختان شاداب (۳/۸۴) و معمولی (۳/۱۳) در دو گروه مجزا قرار گرفتند. ولی در سطح یک درصد تفاوت معنی داری مشاهده نگردیده عبارت دیگر در سطح ۵ درصد میانگین قطر تاج درختان شاداب و ضعیف (۲/۷۵) با یکدیگر اختلاف آماری معنی داری داشته ولی در سطح یک درصد بین درختان ضعیف و معمولی اختلاف معنی داری وجود ندارد. درواقع این مطالعه نشان می‌دهد که وضعیت شادابی درختان تأثیر مثبتی بر رشد قطر تاج آن‌ها دارد.

تجزیه واریانس میانگین قطر تنه بر اساس وضعیت شادابی

میانگین قطر تنه درختان موجود در قطعات نمونه که دارای تنه واحد بودند بر اساس وضعیت شادابی آن‌ها مورد مقایسه قرار گرفت و هیچ اختلاف معنی داری در بین گروه‌های ضعیف، معمولی و شاداب مشاهده نگردید. در نتیجه، وضعیت شادابی درختان، تاثیر مثبتی بر قطر تنه‌ی درختان ندارد.

مقایسه میانگین های قطر تاج، قطر قطورترین شاخه و ارتفاع بر اساس فرم تنه

از آنجا که کلیه درختان موجود در قطعات نمونه در دو دسته منشعب و دارای تنه واحد از محل قاعده جای داشتند. میانگین‌های قطر تاج، و ارتفاع درختان مورد آزمون میانگین T-Test قرار گرفتند.

میانگین قطر تاج نمونه‌های دارای تنه واحد (۳/۹۹±۰/۹۱) و نمونه‌های منشعب (۲/۹۶±۱/۰۶)، دارای واریانس برابر بوده (Levenes test) و هیچ اختلاف معنی داری بین قطر تاج درختان دارای تنه واحد و درختان منشعب از محل قاعده وجود ندارد.

میانگین ارتفاع درختان (دارای واریانس مشابه بوده و در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری بین ارتفاع دو دسته از درختان منشعب (۲/۴۸±۱/۰۳) و تنه واحد (۳/۷۶±۰/۶۷) دیده می‌شود.

درواقع می‌توان اینگونه استنباط کرد که فرم تنه تأثیری بر قطر تاج درختان ندارد. اما فرم تنه تأثیر مثبتی بر ارتفاع درختان دارد.

آزمون همبستگی بین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با پارامترهای رویشی گیاه

کلیه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با پارامترهای رویشی گیاه مورد آزمون همبستگی دو متغیره توسط ضریب همبستگی پیرسون قرار گرفتند. اکثر ویژگی‌های خاک همبستگی معنی‌داری را با پارامترهای رویشی گیاه نشان ندادند. همبستگی‌های معنی دار موجود به شرح زیر است:

هدایت الکتریکی خاک

هدایت الکتریکی خاک با ارتفاع درختان در سطح یک درصد همبستگی مثبتی نشان می‌دهد (۰/۳۰۴) و ضریب همبستگی پیرسون r = ۰/۴۶۳ است. اما اینکه این همبستگی تا چه حدی از شوری ادامه می‌یابد روشن نیست.

هدایت الکتریکی خاک با میانگین قطر قطورترین شاخه نیز در سطح یک درصد همبستگی مثبت نشان داده (۰/۳۱۰) و ضریب همبستگی پیرسون r = ۰/۴۷۲ است.

هدایت الکتریکی خاک (شوری خاک) با ارتفاع درختان و قطر قطورترین شاخه آن‌ها همبستگی مثبت دارد. و همچنین انتظار می‌رود با افزایش هدایت الکتریکی خاک، ارتفاع درختان و قطر قطورترین شاخه آن‌ها نیز افزایش یابد.

نسبت سدیم قابل جذب خاک

نسبت سدیم قابل جذب خاک با میانگین ارتفاع درختان همبستگی نسبتا، بالای مثبتی را در سطح یک درصد نشان می‌دهد (۰/۴۳۱) و ضریب همبستگی پیرسون r= ۰/۶۴ است. به این ترتیب با افزایش نسبت سدیم قابل جذب خاک انتظار داریم ارتفاع درختان افزایش یابد.

نسبت سدیم قابل جذب خاک با میانگین قطر تاج نیز همبستگی مثبتی در سطح یک درصد نشان می‌دهد (۰/۳۰۱) و ضریب همبستگی پیرسون r = ۰/۵۴۷ است. در اینجا نیز انتظار می‌رود با افزایش نسبت سدیم قابل جذب قطر تاج افزایش یابد.

نسبت سدیم قابل جذب با میانگین قطر قطورترین شاخه نیز در سطح یک درصد همبستگی مثبت نشان می‌دهد (۰/۴۳۸) و ضریب همبستگی پیرسون آن r = ۰/۶۰۲ است.

در مجموع نتیجه گرفته می‌شود که افزایش S.A.R خاک به طور نسبی باعث افزایش پارامترهای عمده رویشی گیاه شده است.

مقدار سدیم در عصاره اشباع خاک

مقدار سدیم در عصاره اشباع خاک با میانگین ارتفاع درختان همبستگی مثبتی را در سطح یک درصد نشان می‌دهد (۰/۳۹۱) و ضریب همبستگی آن r=۰/۵۵۵ است.

مقدار سدیم در عصاره اشباع خاک با میانگین قطر تاج همبستگی مثبتی را در سطح ۵ درصد نشان می‌دهد. این همبستگی نسبتا ضعیف بوده (۰/۲۷۳) و ضریب همبستگی آن r=۰/۴۴۹ است.

مقدر سدیم در عصاره اشباع با قطر قطورترین شاخه همبستگی مثبت و معنی داری در سطح یک درصد نشان می‌دهد (۰/۴۱۲) و ضریب همبستگی مربوطه r=۰/۵۴۸ است. در مجموع می‌توان انتظار داشت که افزایش سدیم خاک در محدوده حیاتی آن باعث افزایش پارامترهای عمده رویشی گیاه شود.

درصد سدیم تبادلی خاک

درصد سدیم تبادلی خاک با میانگین ارتفاع درختان همبستگی مثبتی در سطح یک درصد نشان می‌دهد (۰/۴۹۹) و ضریب همبستگی پیرسون آن r = ۰/ ۵۷۰ است.

درصد سدیم تبادلی خاک با میانگین قطر تاج نیز همبستگی معنی دار ضعیف مثبتی را در سطح ۵ درصد نشان می‌دهد (۰/۳۴۲) و ضریب همبستگی آن r =۰/۴۵۱ است.

درصد سدیم تبادلی خاک با میانگین قطر قطورترین شاخه نیز همبستگی معنی دار مثبتی در سطح یک درصد نشان می‌دهد (۰/۵۰۸) و ضریب همبستگی آن r=۰/۵۰۱ است. در اینجا نیز به عنوان نتیجه‌گیری می‌توان انتظار داشت که افزایش درصد سدیم تبادلی میانگین ویژگی‌های رویشی عمده درختان حرا را افزایش دهد.

بعنوان نتیجه گیری کلی، به نظر می‌رسد که از میان ویژگی‌های شمیایی و فیزیکی خاک ویژگی‌های مرتبط به سدیم و شوری ویژگی‌های مهم و عمده به شمار آیند.

در خصوص اکولوژی جنگل‌های مانگرو در ایران اطلاعات زیادی در دست نیست؛ برخی از اطلاعات به این شرح است که مانگروها از لحاظ سیستماتیکی گروه متنوعی از درختان و درختچه های مناطق گرمسیری هستند که به رشد در نواحی بین دو سطح جذر و مدی سازش یافته‌اند عوامل اصلی که پراکندگی مانگروها را کنترل می‌کنند، شامل: آب و هوا، شوری، نوسانات جزر و مدی، رسوب‌گذاری و انرژی موج است. جنگل‌های مانگرو اغلب در ویژگی‌های ساختاری از قبیل تعداد گونه‌های موجود در یک منطقه ارتفاع تاج پوشش قاعده‌ی درخت تراکم و انبوهی درخت و توسعه‌ی گیاهان اشکوب زیرین متفاوت هستند. جنگل‌های مانگرو براساس زنجیره غذایی تخریبی شناخته شده‌اند ولی اغلب زنجیره‌ی غذایی علفخواری نیز در آن وجود دارد؛ اگرچه به عنوان سیستم‌های انتقالی و غیر تولید کننده تصور می‌شود جنگل‌های مردابی به عنوان اکوسیستم‌های مهم از نظر بوم شناختی و با قدرت بالا مشاهده شده‌اند (۱۶). در بین این اکوسیستم‌ها، جنگل‌های مانگرو یکی از پربارترین اکوسیستم‌ها در این سیاره هستند. این جنگل‌های جالب توجه، یکی از با ارزش‌ترین اکوسیستم‌های ساحلی است که نه تنها یک منبع غذایی برای انسان و جانوران فراهم می‌کند بلکه در

حفاظت و ثبات خطوط ساحلی (با افزایش پیوستگی خاک)، جلوگیری از فرسایش و کنترل آب و هوا نقش عمده‌ای دارد و زیستگاهی مناسب برای تولیدمثل انواع متفاوتی از ماهی‌ها، خرچنگ‌ها، دوزیست‌ها و خانه‌ای ایمن برای بعضی از پستانداران، پرندگان و بندپایان فراهم می‌کند. مانگرو مانند یک حصار در برابر بلایای طبیعی (سیکلون‌ها، طوفان و تسونامی) عمل نموده و جایگاهی ایمن برای جوامع ساحلی فراهم می‌کند. باوجود کاربری‌های حفاظتی، زیست‌محیطی و زیستگاهی که این جنگل‌ها دارند همچنان در معرض تهدیدهای ناشی از دست‌اندازی‌های انسانی قرار دارند که در نتیجه آن، تنوع گونه‌ای و سطوح جنگل‌های مانگرو در بسیاری از نواحی، با نرخ سریعی در حال کاهش است (۱۵). مانگرو به اکوسیستمی اطلاق می‌شود که از زمین‌های مرطوب حد واسط مناطق جزر و مدی دریا همراه با مجموعه‌هایی از گیاهان بی نظیر و جانوران خاص که در مناطق ساحلی و کنار تالابی اکوسیستم تکثیر پیدا می‌کنند، تشکیل شده است. از آنجا که جنگل حرا در جزیره قشم و سواحل جنوبی استان هرمزگان از وسیع‌ترین نمونه‌های آن در دنیاست، از اهمیت خاصی برای ایرانیان و دانشمندان سایر ملت‌ها برخوردار است. در این بررسی به معرفی اکوسیستم جنگل‌های دریازی و ویژگی‌های جنگل‌های مانگرو در جهان و در قسمت دوم به معرفی خصوصیات جنگل‌های حرا، نواحی پراکنش آن‌ها و چگونگی رشد و تکثیر و سازگاری با شوری آب دریا و موارد استفاده و اهمیت و اثرات زیست محیطی این جنگل‌ها پرداخته شده است (۱۷).

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این مطالعه، هدایت الکتریکی آب و خاک این جنگل‌ها بالا است و درصد سدیم تبادلی آن‌ها نیز نسبتاً زیاد است. همبستگی معنی‌داری بین هدایت الکتریکی آب و خاک، نسبت سدیم قابل جذب خاک، مقدار سدیم در عصاره اشباع خاک، و درصد سدیم تبادلی خاک با ارتفاع، قطر تاج، و قطر قطورترین شاخه درختان حرا وجود دارد؛ که بیان می‌دارد عوامل زیست‌محیطی می‌توانند بر رشد و نمو درختان حرا تأثیرگذار باشند

تشکر و قدردانی: از همه اساتیدی که در غنای مطالب حاضر یاری‌رسان بودند، نهایت تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

نقش نویسندگان: همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می پذیرند.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می کنند که هیچ گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Abadeh M, Mirakhorlo K, Damizadeh GR, Choopani S. Investigation of some water and soil characteristics of Avicennia marina growing areas of Laft and Khamir in Hormozgan province. Iran J Forest Poplar Res. 2015;23(1):79-89.
2. Ahmed EA, Abdel-Hamid KA. Zonation pattern of Avicennia marina and Rhizophora mucronata along the Red Sea Coast, Egypt. World Appl Sci J. 2007;2(4):283-288
3. Alongi DM. Impacts of climate change on blue carbon stocks and fluxes in mangrove forests. Forests. 2022;13(2):149. doi:10.3390/f13020149
4. Boroon M. Avicennia marina forest (Mangrove). In: National Conference on Climate Change and Aquatic Ecosystems; 2018; Bandar-Abbas.
5. Danehkar A, Jalali S. Avicennia marina forest structure using line plot method. 2005.
6. Danehkar A, Mahmoodi B, Saeed Sabyi M, Ghadirian T, Assadollahi Z, Sharifi N, et al. The national document of sustainable management program for Iranian mangrove forests. Tehran: Forests, Range and Watershed Management Organization; 2012.
7. Duke NC. Mangrove floristics and biogeography. Trop Mangrove Ecosyst. 1992;41:63-100. doi:10.1029/CE041p0063
8. Erfani M, Nouri G, Danekar A, Marvi Mohajer MR, Mahmoudi B. Vegetative parameters of mangrove forest on the Govater bay in southeast of Iran. Taxon Biosyst. 2009;1(1):33-46.
9. Ghayoumi R, Ebrahimi E, Mousavi SM. Dynamics of mangrove forest distribution changes in Iran. J Water Clim Change. 2022;13(6):2479-2489. doi:10.2166/wcc.2022.069
10. Ghoreishi M, Esmaieli Sh, Ghoreishi S. Ecology of mangrove forest. In: National Conference on Climate Change and its Impact on Agriculture and the Environment; 2012; Urmia.
11. Moslehi M. Ecological value of endangered mangrove ecosystems. Hum Environ. 2018;16(3):148-168.
12. Muryani C. Analysis of distribution and characteristics of mangrove forest in Serasan District, Natuna Regency. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; 2023. p. 012032. doi:10.1088/1755-1315/1190/1/012032
13. Rodriguez W, Feller IC. Mangrove landscape characterization and change in Twin Cays, Belize using aerial photography and IKONOS satellite data. Atoll Res Bull. 2004. doi:10.5479/si.00775630.513.1
14. Safa IH, Danehkar A, Kamrani E. A Study on the mangrove forest structure at the Koolaghan, Tiyab and Kolahi regions in the strait of Hormoz (North part of Persian Gulf). 2006.
15. Spalding M. World atlas of mangroves. Routledge; 2010. doi:10.4324/9781849776608
16. Tomlinson PB. The botany of mangroves. Cambridge University Press; 2016. doi:10.1017/CBO9781139946575
17. Wanjiru C, Nagelkerken I, Rueckert S, Harcourt W, Huxham M. Where to fish in the forest? Tree characteristics and contiguous seagrass features predict mangrove forest quality for fishes and crustaceans. J Appl Ecol. 2023. doi:10.1111/1365-2664.14421