



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی  
جلد پنجم، شماره دوم، ۱۳۹۵  
<http://ejang.gau.ac.ir>

## ویژگی‌های رویشی و رویشگاهی توده‌های آمیخته حراً و چنل خور آذینی سیریک

\*حامد خیراندیش<sup>۱</sup>، یحیی اسماعیل‌پور<sup>۲</sup>، علیرضا کمالی<sup>۳</sup> و امید ناگری<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی دکتری مهندسی منابع طبیعی - بیابان‌زدایی، دانشگاه سمنان، <sup>۲</sup>استادیار علوم مرتع، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان، <sup>۳</sup>دانشجوی دکتری سنجش از دور، رییس اداره فنی و مهندسی منابع طبیعی و آبخیزداری هرمزگان، <sup>۴</sup>دانشجوی دکتری علوم مرتع، مدیر کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان  
تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۲

### چکیده

**سابقه و هدف:** رویشگاه خور آذینی سیریک یکی از منحصربه‌فردترین رویشگاه‌های مانگرو در کشور است. این رویشگاه تنها گستره مانگرو کشور است که دو گونه حراً (*Avicennia marina*) و چنل (*Rhizophora mucronata*) به صورت آمیخته در آن استقرار داشته و از این نظر شرایط انحصاری دارد.

**مواد و روش‌ها:** ابعاد تاج درختان اهمیت دارد که با اندازه‌گیری قطر و ارتفاع تاج تعیین گردید. اندازه‌گیری این مؤلفه‌ها، به‌عنوان مشخصه‌های پایه‌های گیاهی برای مقایسه تطبیقی در نواحی مختلف، تعیین قطر متوسط و طول متوسط تاج، معین کردن درصد پوشش، تعیین میزان همبستگی با سایر مؤلفه‌های رویشی و میزان همبستگی این مؤلفه با شرایط محیطی رویشگاه کاربرد دارد. قطر تاج درختان به‌وسیله متر نواری پارچه‌ای به‌نحوی که دو انتهای متر در حالت افقی بر خطی فرضی مماس بر دو انتهای تاج عمود باشد و ارتفاع تاج نیز به روش اندازه‌گیری ارتفاع درخت اندازه‌گیری شد. قطر و ارتفاع تاج درختان تا دقت سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید. نحوه انتخاب قطعات تصادفی بوده و تنها

\*مسئول مکاتبه: [khayrandish@semnan.ac.ir](mailto:khayrandish@semnan.ac.ir)

دخل و تصرف در منطقه هم مربوط به حرکت شناورها در خورها بوده است اما توده‌های مورد مطالعه طبیعی بوده و مدیریت خاصی روی آنها اعمال نمی‌شود. تعیین تراکم در هر توده با شمارش تمام پایه‌های مستقر در قطعه تعیین خواهد شد و از آنجا که درختان حرّاً اغلب به صورت جست گروه در رویشگاه خود حضور دارند، تراکم در رویشگاه‌های حرّاً بر حسب جست گروه محاسبه شده است.

**یافته‌ها:** نتایج اندازه‌گیری ویژگی‌های رویشی در رویشگاه مورد مطالعه نشان داد، متوسط ارتفاع کل درختان معادل  $1/9$  متر و برای گونه‌های حرّاً و چندل به ترتیب برابر با  $2/3$  و  $1/4$  متر، میانگین ارتفاع و قطر تاج کل درختان به ترتیب  $1/34$  و  $1/30$  متر تعیین شد و پارامترهای یادشده برای گونه حرّاً،  $1/8$  و  $1/9$  متر و برای گونه چندل  $0/8$  و  $0/6$  متر تعیین شده است. بلندترین ارتفاع درخت حرّاً اندازه‌گیری شده در این رویشگاه  $6/5$  متر و بلندترین پایه گونه چندل در این رویشگاه  $4/5$  متر ارتفاع دارد. متوسط درصد تاج پوشش  $37/3$  درصد تعیین شد که از حداقل  $25/9$  درصد تا حداکثر  $58/4$  درصد نوسان دارد. بررسی شرایط رویشگاه نشان داد  $72/1$  درصد اجتماعات مانگرو انبوهی کم‌تر از  $50$  درصد دارند.

**نتیجه‌گیری:** نتایج اندازه‌گیری نشان‌دهنده میانگین تراکم حدود  $3600$  اصله در هکتار و چیرگی گونه چندل از نظر تعداد پایه با اختصاص اندکی بیش از  $50$  درصد تعداد پایه‌های شمارش شده در واحد سطح بوده است.

**واژه‌های کلیدی:** تغییر ترکیب گیاهی، تراکم، تاج پوشش، *Rhizophora mucronata* *Avicennia marina*

## مقدمه

بوم‌شناسی کاربردی در مدیریت زیست‌بوم گیاهی ابزار دست‌یابی به هدف بهره‌برداری پایدار از خدمات زیست‌بوم، با بررسی دقیق رویشگاه، تعیین ساختار گیاهی، تعیین اهمیت، کارکرد و شیوه حفاظت و تعیین وضع ظاهری و ساختار عمومی (فلورستیک و فیزیونومتریکی) گیاهی، مرزبندی آن‌ها و طرح‌ریزی مدیریتی است. این موضوع در مورد زیست‌بوم مانگرو با توجه به حساسیت بسیار زیاد آن، که حاصل شرایط خاص اکولوژیک و موقعیت قرارگیری آن به‌عنوان اکوسیستم حد واسط<sup>۱</sup> که از یک طرف به بیوم خشکی و از سوی دیگر به بیوم دریایی و اقیانوسی مرتبط بوده و خصوصیات بینابینی دارد اهمیت دوچندان یافته است. مانگروهای ایران از این قاعده مستثنا نیستند و با توجه به پروژه‌های احیای بیولوژیک گسترده با استفاده از دو گونه حرّاً و چندل نیازمند شناخت هرچه بیشتر می‌باشند.

یک اصل کلیدی برای طراحی توده‌های آمیخته باقابلیت تولید زیاد این است که گونه‌هایی باهم ترکیب شوند که دارای ویژگی‌های متفاوتی مانند تحمل به سایه، میزان رویش ارتفاعی، ساختار تاجی (به‌ویژه تراکم سطح برگ)، فنولوژی و عمق ریشه‌دوانی باشند (۱۰). گونه‌های که چنین ویژگی‌هایی را دارا می‌باشند، منابع رویشگاه را با بهره‌گیری از اشکوب‌های مختلف خاک و نور به‌طور کامل‌تری تسخیر می‌نمایند و یا می‌توانند به‌طور مؤثری منابع را در جهت تولید زی‌توده مصرف نمایند که در این صورت منجر به تولید بیش‌تری از زی‌توده کل نسبت به تک‌کشتی‌های همان‌گونه‌ها می‌شود. به چنین گونه‌هایی اصطلاحاً «گونه‌هایی که از نظر مصرف منابع مکمل همدیگر هستند» گفته می‌شود (۷)، یا این‌که «توانایی ترکیب شدن اکولوژیکی<sup>۲</sup> خوبی دارند (۸). این اثر متقابل، اغلب شدت رقابت<sup>۳</sup> نامیده می‌شود (۱۱). دو گونه با ویژگی‌های رویشی مشابه دارای رقابت بین‌گونه‌ای<sup>۴</sup> در توده‌های آمیخته هستند که معادل رقابت درون‌گونه‌ای<sup>۵</sup> در توده‌های خالص است می‌باشد. رقابت درون‌گونه‌ای در میان گونه‌هایی که ویژگی‌های مکمل دارند، بسیار کم‌تر از رقابت فراگونه‌ای است. به همین دلیل به پدیده تولید بیش‌تر از این نوع اثر متقابل، اصطلاحاً «اصل تولید رقابتی<sup>۶</sup>» گفته می‌شود (۲۹). در بررسی

- 1- Ecoton
- 2- Ecological combining ability
- 3- Competition intensity
- 4- Interspecific
- 5- Intraspecific
- 6- The competitive production principle

پراکنش و آمیختگی اجتماعات جنگلی مانگرو در رویشگاه سیریک- استان هرمزگان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای IRS سال ۲۰۰۴ و نمونه‌برداری میدانی، پراکنش و ترکیب گونه‌های چیره رویشگاه مانگرو سیریک، وجود سه نوع توده جنگلی چنل خالص، حرّاً خالص و توده آمیخته چنل و حرّاً به ترتیب با مساحت ۶/۲۷۲، ۹/۴۳ و ۷/۳۲۶ را گزارش نمودند (۲۷). نتایج این پژوهش هم‌چنین نشان داد که از سمت شرق به غرب رویشگاه، استقرار توده‌های چنل بیش‌تر شده است.

برای تعیین روند تغییرات کمی و کیفی جنگل‌های مانگرو منطقه حفاظت‌شده حرّاً در استان هرمزگان (واقع در شمال‌غربی جزیره قشم و جنوب بندر خمیر) با استفاده از عکس‌های هوایی ۱:۲۰۰۰۰ (مربوط به سال ۱۹۶۷) و عکس‌های هوایی ۱:۴۰۰۰۰ (مربوط به سال ۱۹۹۵) و هم‌چنین نقشه‌های توپوگرافی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ (تهیه‌شده از عکس‌های هوایی ۱:۴۰۰۰۰) و با در نظر گرفتن مساحت نسبی جنگل‌های حرّاً به‌عنوان معیار کمی و درصد تراکم تاج پوشش به‌عنوان معیار کیفی نتیجه گرفتند که مساحت جنگل‌های مورد اشاره در طی ۲۷ سال مورد بررسی تغییر معنی‌داری نشان نداده و میانگین درصد تراکم تاج پوشش در این منطقه با تغییر معنی‌داری به‌صورت افزایش درصد تراکم تاج پوشش به‌میزان ۸/۷۱ درصد همراه بوده است (۱۴). در همین زمینه در بررسی و جمع‌بندی وضعیت جنگل‌های مانگرو جنوب تایلند با گزارش مجموع سطح جنگل‌کاری انجام شده در کشور مذکور در خلال سال‌های ۱۹۹۵-۹۷ میلادی به کاشت بیش از ۱۱۰۰۰ هکتار توسط دپارتمان سلطنتی جنگل، ۵۰۷۶ هکتار طرح مشترک جنگل‌کاری مانگرو توسط وزارت کشاورزی و بخش خصوصی و ۱۷۷۰ هکتار جنگل‌کاری توسط سازمان نفت تایلند، اشاره و نتیجه‌گیری کرده است که مقایسه طرح‌های مختلف از نظر موفقیت جنگل‌کاری با گونه‌های مانگرو به‌دلیل این‌که اغلب از نظر مقیاس کار به‌عنوان مثال تعداد گونه، تعداد مناطق، محل، زمان و بودجه اختصاص‌یافته برای نگهداری متفاوت هستند، دشوار است (۲۲). در رابطه با بازسازی مصنوعی رویشگاه (طرح‌های جنگل‌کاری) با بررسی طرح‌های مختلف جنگل‌کاری حرّاً، هزینه طرح را بسته به شرایط منطقه، بسیار متفاوت (دامنه تغییرات از ۲۲۵ تا ۲۱۶۰۰۰ دلار آمریکا در هر هکتار بدون در نظر گرفتن هزینه تملک زمین) ارزیابی و گزارش نمود و به‌عنوان یک مبنای مقایسه هزینه دوباره کاشتن درختان حرّاً در گویان را بین ۱۰ هزار تا ۲۵ هزار دلار آمریکا در هر هکتار ارایه کرده است (۱۳). این در حالی است که برای مانگروکاری در

امتداد مصب Indian River ایالات متحده آمریکا، هزینه‌ها را در سطح ۲۵۰ دلار در هر هکتار گزارش نموده است (۱).

با وجود پژوهش‌های یادشده به‌ویژه در رویشگاه خور آذینی سیریک به‌عنوان تنها رویشگاه مانگرو کشور که به‌صورت طبیعی دارای دو گونه حرّاً و چندل است بررسی نرخ تخریب یا توسعه در بخش‌های مختلف این رویشگاه تنها از طریق مقایسه روند تغییرات وسعت و درصد تراکم تاج پوشش به تفکیک هر قطعه رویشی امکان‌پذیر خواهد بود. این موضوع زمینه‌ساز طراحی و اجرای این پژوهش به‌منظور مستندسازی شرایط رویشی و رویشگاهی توده‌های آمیخته این منطقه گردیده و نتایج آن می‌تواند مبنای پایش تغییرات شرایط در مقاطع زمانی بعدی باشد.

### مواد و روش‌ها

شهرستان سیریک با وسعت ۳۵۰۰ کیلومترمربع در استان هرمزگان و در ۷۵ کیلومتری جنوب‌شرقی میناب در ساحل دریای عمان واقع شده است. شاخص خشکی دومارتن نشان می‌دهد منطقه دارای اقلیم خشک (بیابانی) است که در ۹ ماه نخست سال، شرایط خشک و کم‌آب بر آن حکم‌فرما است. بافت خاک سطحی لوم و بافت خاک تحتانی اغلب لومی تا لومی-رسی-شنی است. در خاک این نواحی، pH از ۷/۸۵ تا ۷/۹۶، EC از ۳۵/۴ تا ۴۶/۹ دسی‌زیمنس بر متر و مواد آلی از ۰/۶ تا ۰/۹ درصد در تغییر است. وضعیت زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه از نظر مورفولوژی بسیار ساده بوده و ساختمان پیچیده‌ای ندارد و تنها شامل یک تراس آبرفتی می‌باشد که قسمتی از آن فرسایش یافته، این منطقه از نظر سنی جوان بوده از سازندهای متعلق به دوره کواترنر (دوران چهارم زمین‌شناسی) پوشیده شده است (۲۳).

گونه‌های گیاهی: حرّاً (Grey (Gray) mangrove) با نام علمی *Avicennia marina* رایج‌ترین گونه در جنگل‌های مانگرو ایران است و در تمامی رویشگاه‌های ایران از ام‌الگرم بوشهر تا خلیج گواتر در خواستگاه اکولوژیک خود مستقر گشته است، از آن‌جا که ابن‌سینا در کتاب قانون خود به مشخصات گیاهان و رستنی‌ها پرداخته است، این اندیشمند شهیر به‌عنوان بنیان‌گذار فلور گیاهان ایران شناخته شده است (۱۷) و به همین جهت نام علمی تیره و جنس این گیاه از نام این دانشمند

ریشه گرفته است. تیره *Avicenniaceae* دارای یک جنس *Avicennia* و یازده گونه و چند وارسته است (۲۸) و توزیع وسیعی در رویشگاه‌های جهانی مانگرو از سواحل غربی و شرقی آمریکا، آفریقا، استرالیا و جنوب و جنوب شرقی آسیا دارد. مناطق عمده پراکنش آن در آسیا در تمام آسیای جنوب شرقی، بخش‌هایی از هندوستان، پاکستان و ایران است. سواحل جنوب ایران شمالی‌ترین مدار پراکنش گیاهان مانگرو و دارای یکی از بردبارترین گونه‌های آن است. درختان حراً در رویشگاه‌های ایران اجتماعی ناهمسال و چند اشکوبه اما خالص (به استثنا منطقه سیریک) تشکیل می‌دهند و از آن‌جا که توانایی ایجاد جست در این گیاه بسیار می‌باشد معمولاً به صورت جست گروه‌های مسن با تاجی بزرگ و چتری دیده می‌شوند. برگ حراً چرمی، متقابل، نیزه‌ای یا واژ تخم‌مرغی است که در قاعده باریک و منتهی به دم‌برگی کوتاه می‌گردد سطح رویین این برگ، سبز تیره و سطح پشتی آن پوشیده از کرک‌های ریز است؛ این برگ‌ها چندساله و پایا می‌باشند. گل درخت حراً به رنگ زرد روشن است، این گل کوچک و دارای ۱ تا ۲ براکته تخم‌مرغی مجتمع در گرزن‌های رأسی می‌باشد (۵).

گونه چنل با نام علمی *Rhizophora mucronata* به تیره *Rhizophoraceae* تعلق دارد، این تیره معروف‌ترین و یکی از پرجمعیت‌ترین خانواده‌های گیاهی مانگرو محسوب می‌شود. این تیره ۴ جنس و ۱۶ گونه را در گیاهان مانگرو به خود اختصاص می‌دهد (۲۸). این خانواده نیز گسترش وسیعی در رویشگاه‌های مانگرو در عرصه جهان دارد و پراکنش آن سواحل گرمسیری آسیای شرقی، جنوبی، آفریقا، استرالیا و آمریکا را در برمی‌گیرد (۲۴). گونه چنل در سندربانز (Sunderbnas) هندوستان، سیرالئون، اندونزی و مالزی در قالب جنگل‌های وسیعی به صورت خالص یا توأم با سایر گونه‌ها وجود دارند. در بیشتر مناطق با گونه‌های جنس *Avicennia* به صورت همراه دیده می‌شود. منشأ آن از سواحل هند و مالزی است و جزو مانگروهای شرقی طبقه‌بندی گردیده است (۲۵). گونه چنل در مساحت محدودی در ایران و تنها در منطقه سیریک وجود دارد. تقریباً تمامی مراجعی که به حضور این گونه در ایران اشاره داشته‌اند از آن به عنوان یک گونه خارجی نام‌برده‌اند که در سال‌های بین ۱۹۱۴ تا ۱۹۱۸ در زمان جنگ جهانی اول به ایران آورده و کاشته شده است. این گونه به علت بردباری کم‌تر در برابر شوری نسبت به حراً در فاصله کم‌تر و گاه در تماس با آب یا در داخل توده در فاصله

نه‌چندان دور از آب مشاهده نمود. معمولاً حتی در حالت جزر نیز آبراهه‌های کوچکی در داخل اجتماع چندل در جریان می‌باشد (۳).

**پارامترهای مورد اندازه‌گیری:** جنگل‌های مانگرو در ردیف جنگل‌های غیرصنعتی قرار دارند. از این درختان برای تهیه چوب صنعتی بهره‌برداری نمی‌شود و تنها در مواقعی از سال، ساحل‌نشینان از سرشاخه آن‌ها بهره‌برداری می‌کنند. از طرفی تاج این درختان محل آشیان‌گزینی و شاخه‌نشینی گروهی از پرندگان کنار آب‌چر است، بنابراین ابعاد تاج درختان اهمیت دارد که با اندازه‌گیری قطر و ارتفاع تاج تعیین گردید. اندازه‌گیری این مؤلفه‌ها، به‌عنوان مشخصه‌های پایه‌های گیاهی برای مقایسه تطبیقی در نواحی مختلف، تعیین قطر متوسط و طول متوسط تاج، معین کردن درصد پوشش، تعیین میزان همبستگی با سایر مؤلفه‌های رویشی و میزان همبستگی این مؤلفه با شرایط محیطی رویشگاه کاربرد دارد. قطر تاج درختان به‌وسیله متر نواری پارچه‌ای به‌نحوی که دو انتهای متر در حالت افقی بر خطی فرضی مماس بر دو انتهای تاج عمود باشد و ارتفاع تاج نیز به روش اندازه‌گیری ارتفاع درخت اندازه‌گیری شد. قطر و ارتفاع تاج درختان تا دقت سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید.

نحوه انتخاب قطعات تصادفی بوده و تنها دخل و تصرف در منطقه هم مربوط به حرکت شناورها در خورها بوده است اما توده‌های مورد مطالعه طبیعی بوده و مدیریت خاصی روی آن‌ها اعمال نمی‌شود.

تراکم یا انبوهی هر گیاه عبارت از تعداد پایه‌های گیاه در واحد سطح است که با شمارش پایه به تفکیک هر گونه (در برخی موارد بر حسب فرم رویشی) در واحد سطح به‌دست می‌آید (۱۵). تعیین تراکم در هر توده با شمارش تمام پایه‌های مستقر در قطعه تعیین خواهد شد و از آن‌جا که درختان حراً اغلب به‌صورت جست گروه در رویشگاه خود حضور دارند، تراکم در رویشگاه‌های حراً بر حسب جست گروه محاسبه شده است.

## نتایج

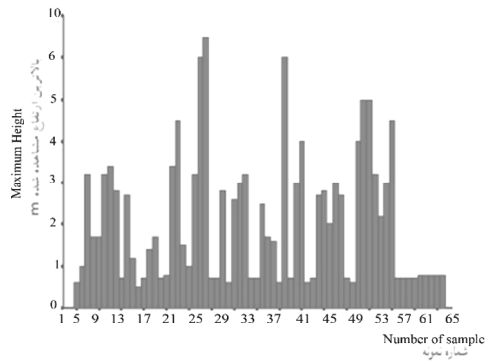
چندل در منطقه مورد مطالعه این تحقیق به صورت جامعه خالص مشاهده نشد و پایه‌های حرّاً هر چند به تعداد بسیار اندک دیده می‌شوند. در این رویشگاه ۸ قطعه نمونه یک هکتاری برداشت شد و در مجموع ۲۹۰ اصله درخت آماربرداری شد که ۷۷ درصد آن به درختان چندل اختصاص داشت. تراکم درختان رویشگاه با توجه به نتایج به دست آمده از قطعات نمونه برداری بسیار بالا و معادل ۳۶۲۵ اصله در هکتار تعیین شده است که با توجه به این که اغلب قطعات نمونه در توده‌های آمیخته چندل و حرّاً برداشت شده است، سهم این تراکم به میزان زیادی به درختان چندل تعلق دارد. مطابق این بررسی متوسط ارتفاع کل درختان این رویشگاه معادل ۱/۹ متر است که به تفکیک درختان حرّاً و چندل به ترتیب برابر با ۲/۳ و ۱/۴ متر است. هم‌چنین میانگین ارتفاع و قطر تاج کل درختان به ترتیب ۱/۳۴ و ۱/۳۰ متر تعیین شد. پارامترهای یادشده برای درختان حرّاً، ۱/۸ و ۱/۹ متر و برای درختان چندل، ۰/۸ و ۰/۶ متر محاسبه شد. بلندترین درخت حرّاً اندازه‌گیری شده در این رویشگاه ۶/۵ متر و بلندترین درخت چندل در این رویشگاه ۴/۵ متر ارتفاع داشت. متوسط درصد پوشش توده نیز ۳۷/۳ درصد تعیین شد که از حداقل ۲۵/۹ درصد تا حداکثر ۵۸/۴ درصد نوسان دارد. در قطعات نمونه‌گیری این رویشگاه به طور متوسط ۹۷ نهال در هکتار شمارش شد که به طور متوسط ۲۶ سانتی‌متر ارتفاع داشتند. از میان نهال‌های یادشده ۹۵ درصد به درختان حرّاً تعلق داشت. ریشه‌های هوایی درختان حرّاً در این قطعات حدود ۱۳ سانتی‌متر بلندی داشتند (جدول ۱). میانگین مؤلفه‌های رویشی هر قطعه نمونه را نشان می‌دهد. هم‌چنین (نمودارهای ۱ تا ۸) فراوانی ارتفاع و قطر تاج درختان حرّاً و چندل در قطعات نمونه برداری را نشان می‌دهد. در بررسی مانگروهای رویشگاه سیریک میانگین کل درختان توده ۳/۵ متر تعیین شد که درختان حرّاً دارای متوسط ارتفاع ۳/۴ متر و درختان چندل میانگین ارتفاع حدود ۴ متر را به خود اختصاص می‌دادند. متوسط قطر تاج درختان توده برابر با ۲/۳ متر بود که این میزان برای درختان حرّاً معادل ۲/۵ متر و برای درختان چندل ۱/۶ متر محاسبه شد. در این مطالعه تراکم درختان توده بین ۶۵۶ تا ۲۹۳۱ اصله در هکتار تعیین شد و بر اساس تراکم درختان سه زون مشخص در رویشگاه شناسایی گردید.



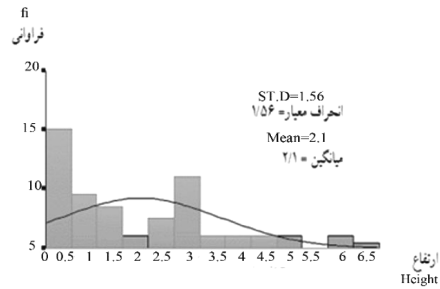
جدول ۱- مشخصات مؤلفه‌های رویشی درختان حرّاء در رویشگاه سیریک.

Table 1. Details the components of mangrove trees in the habitats CIRIC.

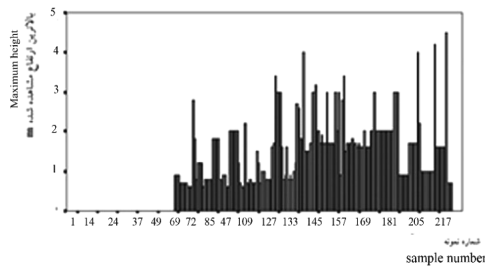
میانگین ارتفاع ریشه هوایی حرّاء average height of the aerial roots of mangrove cm	میانگین ارتفاع نهال average height of seedlings cm	تراکم نهال Density of plants / ha	میانگین قطر تاج درخت mean diameter of the tree crown m	میانگین ارتفاع تاج درخت average height of the tree crown m	میانگین ارتفاع درخت average tree height m	تاج پوشش Cover %		تراکم درخت Tree density (number per hectare)	گونه Species	شماره نمونه Sample Issue
						جمع Total	گونه Species			
18	32	50	1.99	1.73	2.03	27	26	900	حرّاء	1
-	20	1	0.17	0.57	1.03		1	1000	چندل	
24	30	5	0.93	1.11	1.46	44	37	900	حرّاء	2
-	25	2	0.43	0.50	1.02		7	10900	چندل	
21	33	75	2.98	3.38	3.78	58	55	600	حرّاء	3
-	50	6	2	2.50	3		3	300	چندل	
21	50	45	1.19	1.45	1.74	22	18	1100	حرّاء	4
-	40	3	0.64	0.70	1.14		4	500	چندل	
6	25	343	2.28	1.96	2.38	32	31	500	حرّاء	5
-	20	5	0.37	0.42	0.97		1	400	چندل	
13	22	15	2.17	1.34	1.98	28	28	1000	حرّاء	6
-	-	0	-	-	-		0	0	چندل	
8	35	7	1.9	2.31	3.73	44	19	600	حرّاء	7
-	25	12	0.57	0.95	1.90		25	9000	چندل	
11	26	200	1.85	0.86	1.13	46	45	1000	حرّاء	8
-	37	7	0.08	0.30	0.70		1	300	چندل	
15.3	32	93	1.9	1.8	2.3		≈32	825	حرّاء	میانگین
	31	5	0.6	0.9	1.4	≈19	≈5	2800	چندل	
	31.5	49	1.3	1.4	1.8		≈19	1813	کل	



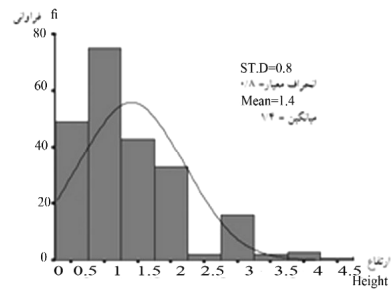
نمودار ۲- ارتفاع تمام درختان حرّاً اندازه‌گیری شده.  
Figure 2. The measured height of all mangroves.



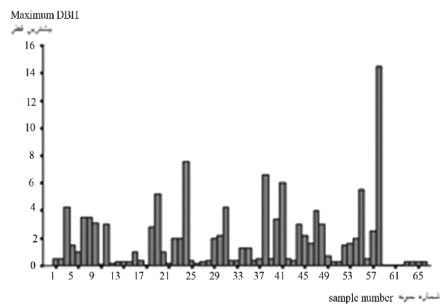
نمودار ۱- فراوانی طبقات ارتفاعی درختان حرّاً.  
Figure 1. Frequency of mangrove tree height classes.



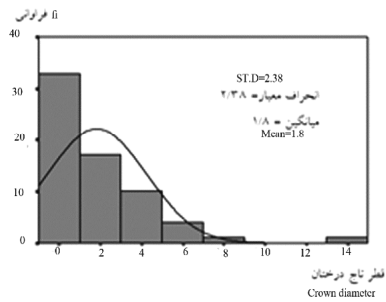
نمودار ۴- ارتفاع تمام درختان چندل اندازه‌گیری شده.  
Figure 4. The measured height of mangrove trees.



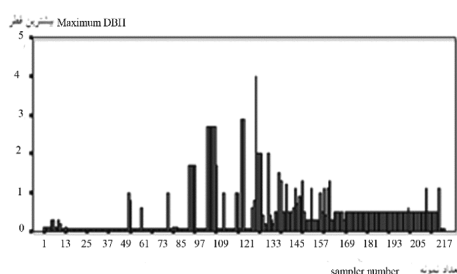
نمودار ۳- فراوانی طبقات ارتفاعی درختان چندل.  
Figure 3. Frequency of mangrove tree height classes.



نمودار ۶- قطر تاج تمام درختان اندازه‌گیری شده حرّاً.  
Figure 6. crown diameter measured all the mangrove trees.

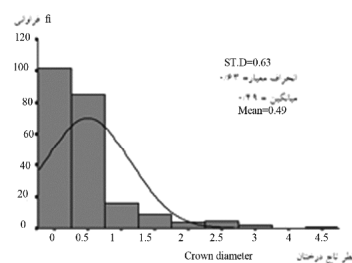


نمودار ۵- فراوانی طبقات قطر تاج درختان حرّاً.  
Figure 5. Frequency of classes canopy of mangrove trees.



نمودار ۸- قطر تاج تمام درختان اندازه‌گیری شده چندل.

Figure 8. Measured mangrove canopy trees.



نمودار ۷- فراوانی طبقات قطر تاج درختان چندل.

Figure 7. The frequency of classes canopy of mangrove trees.

### بحث و نتیجه‌گیری

در جنگل‌کاری‌های آمیخته، عوامل بسیاری بر روی رویش گونه‌ها اثر دارند که تأثیرات متقابل گونه‌ها بر روی هم و اثر مثبت و منفی که می‌توانند داشته باشند، باید مورد بررسی قرار گیرد. دانش ما در استفاده از توده‌های آمیخته به نسبت کم است و در سال‌های اخیر پژوهش‌های مربوط به جنگل‌کاری‌های آمیخته بیش‌تر معطوف به گونه‌هایی بوده که می‌توانند در بیش‌تر نقاط دنیا استقرار یابند (۳۱). در پژوهش‌های انجام گرفته در سطح دنیا و کشور (کارنول و مونتگنی، ۲۰۰۲؛ فورستر و همکاران، ۲۰۰۴؛ گویوفانگ و همکاران، ۱۹۹۸؛ لويس و مونتیرو، ۱۹۹۸؛ پاراتو، ۱۹۹۹؛ پیتیت و مونتگنی، ۲۰۰۴؛ پیتو و همکاران، ۲۰۰۴؛ استنلی و مونتگنی، ۱۹۹۹؛ زوانی و هیراتا، ۲۰۰۲) ثابت گردیده است که جنگل‌کاری‌های آمیخته به لحاظ بهبود وضعیت کمی و کیفی و پایداری رویشگاه بهتر از جنگل‌کاری‌های خالص است (۲، ۴، ۶، ۱۲، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۶، ۳۰). این نتیجه در پژوهش حاضر نتیجه‌ای عکس را داده است که نتیجه عکس را می‌توان در پژوهش‌های (مونتگنی و همکاران، ۲۰۰۳؛ پیوتو و همکاران، ۲۰۰۳؛ استنلی و مونتگنی، ۱۹۹۹) نیز مشاهده کرد (۱۶، ۲۰، ۲۶). ارتفاع به‌عنوان یکی از مشخصه‌های درجه مرغوبیت رویشگاه مورد مطالعه به‌شمار می‌آید (۳۲)، بنابراین بررسی میانگین ارتفاع درختان اندازه‌گیری شده حرا بیش‌تر از درختان چندل است. هم‌چنین میانگین ارتفاع درختان حرای اندازه‌گیری شده در توده‌های آمیخته بیش‌تر از توده‌های خالص حرا است. این امر نشان‌دهنده آن است که ساختار عمودی جنگل در درختان حرا تا حدودی مختل شده است و درصد درختان با ارتفاع کم و جوان بسیار اندک است. از آن‌جایی که میزان تراکم درختان حرا در توده‌های آمیخته کم‌تر از توده‌های خالص حرا است و با توجه به بالا بودن دیرزیستی این درختان در توده‌های

آمیخته، به نظر می‌رسد توان رقابتی درخت حرا در توده‌های آمیخته کم‌تر از چندل است؛ که بررسی دقیق این امر نیاز به بررسی‌های تکمیلی دارد. این نظریه که توان رقابتی درختان چندل بیش از درختان حرا قابل تشخیص است، می‌تواند این پرسش را به ذهن آورد، چرا دامنه پراکنش جغرافیایی درختان حرا در کشور بیش از درختان چندل است؟ پاسخ این پرسش به راهبرد (استراتژی) تجدید حیات درختان حرا از راه بذر با خاصیت شبه‌زنده‌زایی و زنده‌زا بودن درختان چندل مربوط می‌شود. بذره‌های درختان حرا پس از رسیدن، بدون دوران خواب، آمادگی رویش دارند، اما در آغاز باید پوست روی بذر طی چند روز شناوری بر روی آب دریا از بذر جدا شود، سپس با قرارگیری در عرصه مناسب، امکان رویش یابد. حال آن‌که نهال‌های ریشه‌دار که بخشی از رویش خود را بر روی درختان مادری آغاز کرده‌اند، پس از جدا شدن از درخت مادری به‌طور مستقیم در بستر رویشگاه کاشته می‌شوند و چنان‌چه به آب دریا منتقل شوند، امکان بقاء یا استقرار نخواهند داشت.

بررسی ارتفاع تاج درختان اندازه‌گیری شده نشان می‌دهد در درختان حرا به‌طور میانگین ۷۵ درصد و در درختان چندل ۵۰ درصد ارتفاع درخت را ارتفاع تاج دربرمی‌گیرد. این موضوع در تعیین میزان زیست‌توده تولیدی جنگل اهمیت بسیار دارد. اندازه‌گیری قطر تاج پوشش نشان داد این مشخصه رویشی در درختان حرا به‌علت توان جست‌دهی بیشتر درختان حرا بسیار بیش‌تر از درختان چندل است. با توجه به میانگین کم‌تر قطر تاج پوشش در درختان چندل، زیاد بودن درصد تاج پوشش این درختان در توده خالص چندل به‌علت بیش‌تر بودن میزان تراکم این درختان در این توده است. می‌توان گفت در این رویشگاه عامل تعیین‌کننده درصد تاج پوشش، در درجه اول میزان تراکم و در درجه دوم میزان قطر تاج پوشش درختی است. میانگین شمار نهال در توده‌های مورد اندازه‌گیری نشان داد میزان زادآوری در درختان چندل بسیار بیش‌تر از درختان حرا است. بررسی این موضوع در توده‌های آمیخته نشان می‌دهد با توجه به کم بودن میزان تراکم در درختان حرا و ارتفاع و دیرزیستی بالای این درختان، توان زادآوری و تجدیدحیات آن‌ها رو به کاهش است و این روند بیانگر توان رقابت زیاد درختان چندل دارد که عرصه را برای کنار زدن درختان فراهم می‌کند. معنی‌دار بودن اختلاف میانگین مشخصه‌های رویشی اندازه‌گیری شده نشان می‌دهد در هر سه توده مورد بررسی ناهمگنی ساختاری وجود دارد به این معنی که توده‌ها ساختاری ناهمسال و نامنظم دارند. همبستگی مثبت بین شمار نهال و ارتفاع و قطر تاج پوشش در توده‌های خالص حرا بیانگر آن است که با افزایش قطر تاج پوشش و ارتفاع درختان میزان زادآوری نیز بیش‌تر می‌شود این موضوع نشان از وابستگی رشد نهال‌ها به حمایت

درختان مادری است. برای بررسی دقیق‌تر این موضوع انجام بررسی مرتبط با این موضوع ضروری است. قرارگیری نهال‌ها و درختان جوان چندل در کنار خورهایی که درختان حرا با دیرزیستی بالا وجود دارد نشان از آمادگی منطقه برای ایجاد ساختار چندل خالص در کناره خورها است. زیرا این محدوده‌ها زادآوری حرا بسیار نایاب است.

این بررسی نشان داد توده‌های خالص چندل، خالص حرا و آمیخته چندل و حرا در درون خود از نظر ویژگی‌های رویشی و رویشگاهی ناهمگن‌اند. با توجه به این‌که این ویژگی از اختصاصات توده‌های ناهمگن و ناهمسان طبیعی است. این یافته به‌ویژه در ارتباط با توده‌های خاص چندل می‌تواند نظریه وارداتی بودن و دست‌کاشت بودن این درختان را به‌شدت مورد تردید و ترویج این دیدگاه را با احتیاط همراه می‌سازد. بدیهی است که داوری دقیق این موضوع بررسی‌های گسترده‌تری را می‌طلبد.

از آن‌جا که چندل و حرا هر دو از گونه‌های حمایت‌شده به‌شمار می‌آیند باید به رقابت مسالمت‌آمیز هر دو گونه در رویشگاه‌های طبیعی دقت نظر داشت و با توجه به توان رقابت بیش‌تر چندل نسبت به حرا، لازم است مدیریت منطقه تمهیدات لازم را برای گسترش درختان حرا در عرصه‌های پیرامون جنگل به‌منظور حمایت مصنوعی از توده‌های آن را مورد توجه قرار دهد. بدیهی است کارکردهای غیرقابل جایگزین توده‌های حرا نباید به سبب مغلوبیت این گونه در رقابت با همزیست خود مورد غفلت قرار گیرد. به همین دلیل منطقه نیاز مبرم به مدیریت زیست‌محیطی برای کنترل اثرگذاری بوم‌شناختی (اکولوژیک) گونه چندل دارد.

### رهیافت ترویجی

رویشگاه خورآذینی سیریک از لحاظ ترکیب پوشش گیاهی در ایران و منطقه خلیج فارس منحصر بفرد بوده و نیازمند توجه بیش‌تر دستگاه‌های علمی و اجرایی است که متأسفانه چندان مورد توجه واقع نشده است. در جنگل‌های آمیخته، عوامل بسیاری بر روی رویش گونه‌ها اثر دارند و اثرات متقابل گونه‌ها بر یکدیگر نیز باید مورد توجه قرار گیرد. بر اساس نتایج این پژوهش تراکم درختان رویشگاه بیش از ۳۵۰۰ پایه در هکتار تعیین شد. این در حالی است که درختان چندل بیش از نیمی از پایه‌های شمارش‌شده را به خود اختصاص داد. بر مبنای همین نتایج ساختار سنی درختان حرا تا حدودی مختل شده است و میزان درختان جوان اندک است. علاوه بر این تراکم درختان حرا در توده‌های آمیخته

کمتر از توده‌های خالص است و با توجه به بالا بودن دیرزیستی این درختان در توده‌های آمیخته، به نظر می‌رسد توان رقابتی درخت حرا در توده‌های آمیخته کمتر از چندل است. این موضوع با مشاهده نهال‌ها و درختان جوان چندل در کنار خورهایی که درختان حرا با دیرزیستی بالا در آن‌ها وجود دارد ممکن است در آینده به ایجاد جوامع چندل خالص در کناره خورها بیانجامد زیرا در این محدوده‌ها زادآوری حرا بسیار ناچیز است. با توجه به این مشاهدات کاشت نهال‌های چندل در دیگر رویشگاه‌های مانگرو ایران بهتر است تا زمانی که مطالعات دقیقی اکولوژیک در زمینه تأثیر متقابل این دو گونه صورت گیرد متوقف شود.

#### منابع

1. Brockmeyer Jr, R.E., Rey, J.R., Virnstein, R.W., Gilmore, R.G., and Earnest, L. 1996. Rehabilitation of impounded estuarine wetlands by hydrologic reconnection to the Indian River Lagoon, Florida (USA). *Wetlands Ecology and Management*, 4: 2. 93-109.
2. Carneval, N.J., and Montagnini, F. 2002. Facilitating regeneration of secondary forests with the use of mixed and pure plantations of indigenous tree species. *Forest Ecology and Management*, 163: 217-227.
3. Danekar, A. 1995. Mangrove check the Syriac. Dissertation Master of Forestry. Tarbiat Modarres University. Department of Natural Resources light. 174p.
4. Forrester, D.I., Bauhus, J., and Khanna, P.K. 2004. Growth dynamics in a mixed species plantation of *Eucalyptus globules* and *Acacia mearnsii*. *Forest Ecology and Management*, 193: 81-95.
5. Ghahraman, A. 1986. Colorful flora, Volume VIII, leaf number 1000, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran. (In Persian)
6. Goufang, S., Liming, J., and Mingpu, Z. 1998. The soil amelioration effect of poplar-black locust mixed plantation on sand soil and the interaction on mutual supplement of nutrients between the tree species. *Scientia-Silva-Sinicae*, 34: 12-20.
7. Haggar, J.P., and Ewel, J.J. 1997. Primary productivity and resource partitioning in model tropical ecosystems. *Ecology*, 78: 1211-1221.
8. Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press, New York, 892p.
9. IUCN. 1983. Global Status of Mangrove Ecosystems. Commission on Ecology Papers Number 3, Netherlands, 79p.
10. Kelty, M.J. 1992. Comparative productivity of monocultures and mixed-species stands. In: Kelty, M.J., Larson, B.C. and Oliver, C.D. (Eds.), the ecology and silviculture of mixed-species forests. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pp: 125-141.

11. Kelty, M.J. 2006. The role of species mixtures in plantation forestry. *Forest Ecology and Management*, 233: 195-204.
12. Luis, J.M.S., and Monteiro, M.L. 1998. Dynamics of a broadleaved (*Castanea sativa*) conifer (*Pseudotsuga menziesii*) mixed stands in Northern Portugal. *Forest Ecology and Management*, 107: 183-190.
13. Lewis, R.R. 2005. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. *Ecological Engineering*, 24: 4. 403-418.
14. Mahdavy, A., Zobery, M., and Nareman, M. 2003. Quantitative and qualitative assessment of mangrove forests of the island using aerial photographs from 1967 and 2005, Iran. *J. Natur. Resour.* 55: 3. 1-15. (In Persian)
15. Moghadam, M.R. 2001. *Statistical Vegetation Ecology*, Tehran University, No. 2512, 285p. (In Persian)
16. Montagnini, F., Ugalde, L., and Navarro, C. 2003. Growth characteristics of some native tree species used in silvopastoral systems in the humid lowlands of Costa Rica. *Agroforestry System*, 59: 163-170.
17. Nilofary, P. 1883. Beech trees and the Gulf Coast, scientist. 20: 1. 10-11 & 59-61. (In Persian)
18. Parrotta, J.A. 1999. Productivity, nutrient cycling and succession in single- and mixed-species plantations of *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus robusta* and *Leucaena leucocephala* in Puerto Rico. *Forest Ecology and Management*, 124: 1. 45-77.
19. Petit, B., and Montagnini, F. 2004. Growth equations and rotation ages of ten native tree species in mixed and pure plantations in the humid neotropics. *Forest Ecology and Management*, 199: 243-257.
20. Piotta, D., Montagnini, F., Ugald, L., and Khanna, M. 2003. Growth and effects of thinning of mixed and pure plantations with native trees in humid tropical Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 177: 427-439.
21. Piotta, D., Viques, E., Montagnini, F., and Khanna, M. 2004. Pure and mixed forest plantations with native species of the dry tropics of Costa Rica: A comparison of growth and productivity. *Forest Ecology and Management*, 190: 359-372.
22. Platong, J. 1998. *Status of Mangrove Forests in Southern Thailand*, Wetlands International Thailand Programme, Hat Yai, Thailand, Publication No. 5.
23. Sadeghy, A. 2005. *Detection change and canopy density of mangrove forests in the area of Oman, Case Study: Jask area and Syriac*. Master thesis. Azad University of Tehran. 80p.
24. Safyary, Sh. 1992. *Mangrove plants*. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran. No. 81. (In Persian)
25. Safyary, Sh. 2002. *Mangrove plants. Volume II: Mangrove in Iran*, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran. No. 314, 539p. (In Persian)

26. Stanley, W.G., and Montagnini, F. 1999. Biomass and nutrient accumulation in pure and mixed plantations of indigenous tree species grown on poor soils in the humid tropics of Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 113: 91-103.
27. Taghyzadeh, A., Danekar, A., Kamrany, A., and Mahmody, B. 2010. Distribution and mixing of mangrove forest communities in habitat Syriac-province. *J. For. First Year*. 1: 25-34.
28. Tomlinson, P.B. 1986. *The Botany of mangrove*. Cambridge University Press, USA. 13p.
29. Vandermeer, J. 1989. *Ecology of Intercropping*. Cambridge University Press, Cambridge, 237p.
30. Xiaoniu, N.X., and Hirata, E. 2002. Forest floor mass and litterfall in *Pinus luchuensis* plantations with and without broad- leaved trees. *Forest Ecology and Management*, 157: 169-173.
31. Zingg, A. 1999. *Silviculture growth and yield in mixed stands. Management of mixed species forest: silviculture and economics*. DLO, Wageningen, Pp: 235-244.
32. Zobairi, M. 1995. *Forest inventory*. University of Tehran, 401p.





Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Conservation and Utilization of Natural Resources, Vol. 5 (2), 2016*  
<http://ejang.gau.ac.ir>

## **Vegetative characteristics of *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata* mixed populations in Sirik's Koor-Azini habitat**

**\*H. Khayrandish<sup>1</sup>, Y. Esmaelpour<sup>2</sup>, A.R. Kamali<sup>3</sup> and O. Zakeri<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Ph.D. Student of Natural Resources-Desertification Engineering, Semnan University,

<sup>2</sup>Assistant Prof. of Rangeland Sciences, Dept. of Range and Watershed Management, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Hormozgan, <sup>3</sup>Ph.D. Student of Remote Sensing, Natural Resources and Watershed Technical Director of Hormozgan, <sup>4</sup>Ph.D. Student of Rangeland Sciences, Director of Natural Resources and Watershed, Hormozgan Province

Received: 05/18/2015; Accepted: 02/21/2016

### **Abstract**

**Background and Objectives:** Sirik's Koor Azini forest stand is one of the most unique mangrove forests in Iran. This forest stand is the only mangrove forest in Iran which is made of two species (*Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata*) in mixed form so in this case this forest is unique.

**Materials and Methods:** Crown dimension of trees is of importance and is determined by measuring crown diameter and height. Measuring these parameters, as characteristics of trees, is useful for comparative comparison in different areas, determining the mean diameter and mean height of the crown, calculating canopy cover percentage, determining the level of correlation with other vegetative factors and correlation of these factors with the environmental conditions of the site. Tree canopy diameter was measured by tape measure in the way that two ends of the tape measure in horizontal mode were perpendicular to an imaginary line tangent to two ends of tree canopy. The crown height was measured the same way as tree height. Crown diameter and height were measured as to cm. Sample plots were selected randomly and the only human intervention in the study area was the movement of some watercrafts within the bay, anyhow the studied forest stands were natural and no management was implemented within them. The density of each stand determined based on the number of all trees per each sample plots and since *Avicennia marina* trees mostly are in form of coppice in their habitat therefore the density in *Avicennia* stands was calculated based on coppice groups.

---

\* Corresponding author: khayrandish@semnan.ac.ir

**Results:** Results of vegetative characteristics measurement in the studied site showed that the mean total height of trees is 1.9 m which is 2.3 and 1.4 m for *Avicennia* and *Rhizophora*, respectively. Mean height and canopy diameters of all trees was 1.34 and 1.30 respectively. These parameters were 1.8 and 1.9 m for *Avicennia marina* and 0.8 and 0.6 m for *Rhizophora mucronata*. Highest *Avicennia marina* tree was 6.5 m and highest *Rhizophora mucronata* tree measured as 4.5 m. Mean percentage of canopy cover was 37.3% that fluctuates between minimum of 25.9% and maximum of 58.4%. The investigation of habitat condition showed that 72.1% of mangrove communities have a density of less than 50%.

**Conclusion:** Results revealed that mean density is 3600 tree per ha. Also the results indicated domination of *Rhizophora mucronata* based on the number of trees which was a little more than 50% of all trees per surface unit.

**Keywords:** Vegetation composition change, Density, Canopy cover, *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*