

MANGROVE FORESTS – PART 1: GENERAL کلیات (حرا) - بخش اول: کلیات

به کوشش: مهندس محمد غلامی - دکتر حمید ابراهیم (بخش فضای سبز ره شهر)

حروفچینی کامپیوتری: بخش حروفچینی ره شهر

چاپ و صحافی: چاپ شهر

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	کلیات
۳	جنگل‌های مانگرو در جهان
۵	گونه‌های مهم جنگل در آفریقا
۱۲	ترکیب آزمایشی کاشت حرا با گیاهان آبی در امارات متحده عربی
۱۴	مواد و روش‌ها

۱۴	..... بذرهای مورد استفاده برای کاشت
۱۶	..... خزانه حرا خاکستری
۱۷	..... کاشت حرا خاکستری
۱۸	..... بعد از ایجاد جنگل
۲۱	..... بررسی ترمیم اکوسیستم‌های مانگرو در هندوستان
۲۲	..... نحوه استفاده زمین ترمیمی در مانگروهای شبه قاره هندوستان
۲۳	..... گوجارات ، آلیابت
۲۳	..... ساحل مومبئی، ماهاراشترا
۲۵	..... جزیره چورا، گوآ
۲۵	..... مرداب کوچین – " کرالا"
۲۶	..... GANGETICSUNDERBANS در بنگال غربی
۲۸	..... گزارش کارگاه بین‌المللی همکاری آسیا و اقیانوسیه در زمینه تحقیق برای حفاظت مانگروها
۲۸	..... جنگل‌های مانگرو
۲۸	..... اهمیت مانگرو
۲۹	..... مشکلات جنگل‌های حرا در Sunderbans و Chokoria sunderbans
۳۰	..... کشت و کار حرا
۳۱	..... گیاهان مهم اقتصادی Sunderbans و موارد استفاده آنها
۳۲	..... نیاز تحقیقی
۳۳	..... انستیتو تحقیقاتی جنگل در بنگلادش
۳۴	..... جنگل‌های حرا در ایران
۳۵	..... جنگل‌های حرا در خلیج نای‌بند
۳۶	..... منابع و مأخذ

پیشگفتار

مجموعه حاضر، بخشی از مطالعات و تجارب مختلفی است که توسط این مهندسين مشاور در زمينه جنگلهای مانگرو گردآوری شده است. با توجه به کمبود منابع فارسی، اهمیت و ارزش زیست محیطی این منابع جنگلی و نیاز مبرم به تلاش برای بوجود آوردن شناخت عمومی و ایجاد حساسیت در مقابل تخریب این منابع زیستی، بر آن شدیم که مجموعه زیر را در قالب جنگل‌های مانگرو منتشر نماییم. منابع ارائه شده عمدتاً در رابطه با جنگلهای تخریب شده و احیای آنها می‌باشد.

این مهندسين مشاور با تجربه چندین ساله در امر طراحی فضاهای سبز بدین آگاهی رسیده که شناخت از مصالح کار (گونه‌های گیاهی) و مکان رشد آن (محیط طبیعی) ضروری می‌باشد. طراحی سطوح گسترده‌ای از فضاهای سبز همچون انواع پارکها و یا فضای سبز، بصورت زیر مجموعه طرحهای دیگر و عمدتاً بخشی از پروژه‌های شهرسازی و یا مناطق صنعتی در نقاط مختلف کشور انجام پذیرفته است. طراحی این فضاها مخصوصاً در سطوح گسترده نیاز مبرمی به مطالعات دقیق در زمینه اکوسیستم های موجود در محدوده و حواشی طرح و شناخت کافی از مجموعه‌های گیاهی و گونه‌های بومی منطقه دارد بنابراین شناخت از محیط طبیعی بخش عمده‌ای از مطالعات اولیه را تشکیل می‌دهد. این مطالعات هر چه دقیقتر باشد، طراحی مناسبتر و منطبق با شرایط محیط انجام می‌پذیرد زیرا تنها اگر توسعه فضای سبز بصورت آگاهانه و منطبق با اقلیم و سازگار با محیط طبیعی باشد، نتیجه حاصله موفقیت‌آمیز خواهد بود.

طراحی فضاهای سبز بدون مطالعه و بر اساس روشهای سنتی و متکی به جذابیت‌های ناپایدار محیطی، باعث صرف هزینه‌های گزاف در اجرا و نگهداری خواهد بود و هرگز نتیجه قابل قبولی بدست نخواهد داد. چندین پروژه در سواحل خلیج فارس انجام شده است که یکی از این پروژه ها توسعه جنگل های حرا می باشد که در راستای توسعه، حفظ و حراست این اکوسیستم کم نظیر برنامه مدیریت و احیای جنگلهای مانگرو تهیه و پیشنهاد گردید و در فرآیند مطالعات، اطلاعات وسیعی در زمینه این جنگلها استخراج گردید.

مانگرو نام عمومی گونه‌های مختلف گیاهانی است که در آبهای جزر و مدی رشد می‌کنند که در ایران، عنصر اصلی آنها عمدتاً حرا است ولیکن علاوه بر حرا، چندل نیز در بعضی از قسمتها در میان آنها یافت می‌شود.

درختان حرا در سواحل جنوبی کشور در جزیره قشم، خلیج نایبند، منطقه لافت ،و... وجود دارند. این جوامع گیاهی بیش از یکصدویست هزار هکتار را پوشش می‌دهند، ولی متأسفانه روند نابودی آنها سریع است. جنگلهای فوق بدلیل فعالیتهای انسانی شدیداً در معرض خطر قرار گرفته‌اند. مجموعه‌های گیاهی که در سخت‌ترین شرایط محیطی توسعه یافته‌اند به سهولت در حال تخریب و نابودی قرار گرفته‌اند و بمنظور حفظ و حراست آنها نیاز به مطالعات عملکردی در این زمینه می‌باشد.

این مطالعات بمنظور کاهش تخریب و بازسازی محدوده‌های تخریب شده ضروری می‌باشد لذا جنگلهای موجود را می‌بایست در جهت تکمیل تجدید حیات طبیعی و غنی سازی، جنگل کاری نموده. علاوه بر این می‌توان جنگلکاری در محدوده های عاری از پوشش گیاهی را با استفاده از این اکوسیستم سازگار و پر

قدرت در بسیاری از قسمت‌ها انجام داد و بدین منظور می‌توان از تجارب گسترده بسیاری از کشورها در این زمینه استفاده نمود.

در طرح توسعه جنگلهای حرا در خلیج‌نای‌بند در منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس نیاز بود که از تجارب کشورهای مختلف در این زمینه استفاده گردد، به دلایلی که در ابتدا بدان اشاره شد بر آن شدیم که قسمتی از این مطالعات را در مجلد حاضر ارائه نماییم به این امید که مورد استفاده قرار گرفته و شاید تأثیری در روند تخریب این مجموعه گیاهی داشته باشد.

سعید شهیدی

مدیر بخش تحقیق و توسعه

مقدمه

جنگلهای دریائی مانگرو، محیط طبیعی زیبا و استثنایی برای جهان و یکی از حساس‌ترین مناطق اکولوژیک و زیست محیطی نواحی ساحلی به عنوان زیستگاه و مأمن پرندگان مهاجر و آبزیانی است که بخشی از سال را در آن می‌گذرانند.

جنگلهای مانگرو موهبت‌های طبیعی با ارزشی هستند که در بعضی از نقاط جهان و از جمله در کشور ما وجود دارند. از دلایل فشارهای روزافزون روی مانگروهای ساحلی می‌توان به افزایش جمعیت انسانی و در

نتیجه کاهش نواحی جنگلی مانگرو، افزایش فرسایش ساحلی، افزایش خسارات ناشی از طوفان، کاهش تنوع زیستی، کاهش تولید مثل ماهی و در بلند مدت کاهش تولید مثل موجودات آبی اشاره کرد که باید بخاطر نسل حاضر و آتی تحت مدیریت قرار گیرند.

باتوجه به اهمیت فضای سبز در بهبود شرایط زندگی بشر و رابطه تنگاتنگ انسان با طبیعت و با تأکید بیشتر بر این مهم در مناطق گرم و خشک و گرم و مرطوب سواحل جنوبی کشور و با توجه به اینکه جنگل‌های مانگرو جزء لاینفک این اکوسیستم می‌باشند، شایسته است تحقیقی گسترده راجع به حفاظت، توسعه و احیاء جنگل‌های مانگرو صورت گیرد که این مهندسين مشاور باتوجه به درگیر بودن با این مقوله و نیز عدم وجود منابع فارسی کافی اقدام به ترجمه و انتشار مقالات و تجربیات علمی کشورهای پیشرو در این زمینه نموده است.

مجموعه‌ای که پیش روی شما است با عنایت به چنین هدفی صورت گرفته که در این نشریه به صورت اجمالی بخشی از وضعیت این جنگل‌ها در کشورهای شرق آفریقا، امارات عربی متحده و شبه قاره هندوستان مورد بررسی قرار گرفته است و شکی نیست که نظرات و رهنمودهای ارزشمند صاحب نظران، اساتید، دانشجویان و محققین، ما را در پیمودن راهی که در پیش گرفته‌ایم یاری خواهد کرد. قبلاً از نگاه انتقادی و اظهار نظرهای شما صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماییم.

جنگل‌های مانگرو مجموعه‌ای از گیاهان دوران کرتاسه و انوسن به شمار می‌روند که معمولاً به صورت درخت و درختچه در قطعات پراکنده شامل نوار باریکی در طول سواحل جزایر، دریاها و اقیانوس‌های گرم دیده می‌شوند. مانگروها درخت یا درختچه‌هایی هستند که به صورت جنگل نیز وجود دارند. انواع مخصوص از درختان گرمسیری که می‌توانند روی مرز سواحل در محل تقاطع جنگل‌های بارانی با اقیانوس‌ها رشد و نمو می‌نمایند، آنها روی خطوط ساحلی حفاظت شده، دلتای رودخانه‌ها، در زمین‌های باتلاقی بین خشکی و دریا یعنی جایی که گیاهان دیگر امکان رشد و نمو ندارند، رشد می‌نمایند.

مانگرو اسم عمومی برای چند گونه متعلق به خانواده مختلف گیاهان (شامل درختان، درختچه‌ها، درخت نخل و سرخس زمینی) می باشد که در نواحی بین‌جزر و مدی با شیب ملایم و با ۱/۵ متر ارتفاع از سطح دریا رشد و نمو می‌نمایند. مانگروها خاص مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری هستند و هر جا که میانگین حداقل درجه حرارت هرگز پایین‌تر از ۲۰ درجه سانتیگراد نیاید می توانند رشد نمایند.

کل جنگلهای دریائی مانگرو که در آبهای گرم اقیانوسهای گرمسیری در تمام نقاط دنیا وجود دارد در حدود ۱۵/۹ میلیون هکتار (بیش از ۸۰ هزار کیلومتر مربع) تخمین زده می‌شود. که بیشتر از ۵ میلیون هکتار یا ۲۷ درصد این جنگلها در آسیای جنوب شرقی قرار دارد. به نظر می‌رسد که اولین گونه‌های مانگرو در ناحیه‌ای از آسیای جنوب شرقی یافت شده و دلیل بر این مدعا تعداد گونه‌های زیاد مانگرو در این منطقه نسبت به سایر مناطق مانگرو خیز می‌باشد. همچنین ممکن است در حدود ۲۳ تا ۶۷ میلیون سال قبل بذرهاى مانگرو از سمت غرب به هندوستان، آفریقای شرقی و در نهایت به آمریکای مرکزی و جنوبی آمده باشند. مانگروهایی آمریکا مشابه سایر مانگروها هستند ولی تعدد گونه‌های آن نسبت به گونه‌های مانگرو آفریقا کمتر و نسبت به گونه‌های مانگرو آسیای جنوب شرقی بسیار کمتر می‌باشد.

قبل از سال ۱۹۷۵، بزرگترین ذخایر مانگرو جهان در اندونزی وجود داشت. فقط در کالیمانتال (Kalimantal) تقریباً نیمی از مساحت ۱/۸ میلیون هکتاری جنگل‌های مانگرو بین سالهای ۱۹۴۴ تا ۱۹۷۵ از بین رفتند.

در فیلیپین جنگلهای مانگرو از ۴۰۰،۰۰۰ هکتار در سال ۱۹۲۰ به ۱۴۰،۰۰۰ هکتار در سال ۱۹۹۴ کاهش یافته است و در نهایت بین سالهای ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۳، سطح جنگلهای مانگرو سواحل ویتنام از ۴۰۰،۰۰۰ هکتار به ۲۵۰،۰۰۰ هکتار کاهش یافته است.

جنگلهای مانگرو در مصب رودخانه‌های بزرگ هر جا که دلتاها تماماً از رسوبات تشکیل شده‌اند رشد و نمو می‌نمایند. این جنگلها در امتداد ساحل اقیانوس آتلانتیک شمالی از فلوریدا تا دورترین نقطه آرژانتین یافت می‌شوند. حیات در جنگلهای مانگرو پر ازدحام و شلوغ می‌باشد چرا که این اکوسیستم دارای فون جانوری و فلور گیاهی خاص و بی‌نظیری می‌باشد. جنگلهای مانگرو دارای پتانسیل‌های مناسب و در بخشهای شیلات، چوب، منسوجات، ماهیگیری، تهیه دارو، غذا، الکل، مدیریت ساحلی (محافظت از سواحل دریاها و رودخانه‌ها)، تفریح و سرگرمی (صنعت توریست) قابل استفاده می‌باشند.

ریشه‌های درختان مانگرو رسوبات را جمع‌آوری، سرعت جریان آبها را کاهش، مانع فرسایش خاک شده و به حفاظت از خطوط ساحلی کمک می‌نمایند.

بیشتر اوقات ریشه‌ها می‌توانند به اندازه کافی مواد زائد را که خارج از مرز خط ساحلی قرار گرفته‌اند جمع‌آوری نمایند.

گونه‌های متعددی از درختان مانگرو در تمام نقاط دنیا یافت می‌شود. تعدادی از آنها شوری بالا را ترجیح می‌دهند، در صورتیکه بقیه تمایل زیادی دارند نزدیک یک منبع بزرگ آب شیرین نظیر رودخانه رشد و نمو نمایند. بعضی نیز نواحی را بر می‌گزینند که از امواج محفوظ بمانند.

تعدادی از گونه‌ها مقاوم به شوری‌اند بطوریکه همه روزه در طول مدتی که مد بالا است، آب ریشه‌های آنها را فرا می‌گیرد (Rhizophora) و بقیه خیلی حساس به شوری‌اند و نزدیک خط ساحل رشد می‌کنند (Avicennia marina). تعدادی از گونه‌ها از جمله Sonneratia روی زمین خشک رشد می‌کنند اما هنوز جزء این اکوسیستم قرار می‌گیرند.

تنه و برگهای مانگروها باید بالای سطح آب قرار بگیرند. در عین حال آنها همچنین نیاز دارند بطور همیشگی و دائم در زمین ثابت شوند که در این صورت دیگر امواج نمی‌توانند آنها را حرکت دهند. مانگروها با داشتن ریشه‌های مختلف (میخی، زانوئی و ...) با شرایط زیستی خود کنار آمده‌اند.

اکثریت گونه‌های مانگرو بوسیله ناقل‌های حیوانی و حشرات گرده افشانی می‌شوند که البته چندل در این مورد استثناء است زیرا توسط باد گرده افشانی می‌شود. از جمله ناقل‌ها می‌توان به پروانه‌ها، شبه پروانه‌ها، انواع حشرات، پرندگان و خفاش اشاره کرد. زنبورها نیز ناقل‌های مهمی برای تعدادی از گونه‌ها هستند. گونه‌های مختلف مانگرو ممکن است به ناقل‌های مخصوص برای گرده افشانی وابسته باشند.

برخی از جنس‌های مانگروها مثل Rhizophora, Ceriops, Randelia و Bruguiera عمدتاً در طبیعت توسط زنده‌زائی بقای نسل خود را حفظ می‌کنند که در این گونه‌ها بذور در روی گیاه مادری جوانه زده و به سمت دانه‌ها شدن توسعه می‌یابند در صورتیکه هنوز به گیاه مادری متصل هستند. در جنس‌های دیگر مانگروها از جمله Nypa, Avicennia, Aegialitis و Aegiceras تعدادی جنین توسعه یافته وجود دارد اما

پوسته بذر تا زمانی که به گیاه مادری متصل است جدا نمی‌شود که این پدیده را Cryptovivipary می‌نامند. توسعه زنده‌زایی یک منبع از دانه‌های مانگرو را بدون نیاز به ایجاد قلمستان برای واکاری تأمین می‌نماید.

مانگرو دارای ریشه‌های تنفسی است که پیرامون تنه درخت از زمین بیرون می‌آیند و از اکسیژن اتمسفر در طول جزر و مد ملایم استفاده می‌کنند. برگ‌های مانگروها از رنگ روشن تا سبز تیره و بوسيله غده‌های نمکی برای دفع نمک اضافی پوشیده شده‌اند، گیاه در ماه‌های اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد گل‌های رایحه‌دار زرد با بوی ملایم تا متوسط می‌دهد. ظهور میوه گیاه در مهر است. بذر مانگروهائی که به طور طبیعی وزن تقریبی ۱۰ گرم دارند در طول نیمه دوم مهر جمع‌آوری و در آغاز آبان کاشته می‌شوند. بذرهای مورد استفاده برای کاشت یا مستقیماً از گیاهان بالغ یا از بذرهای افتاده که صدمه ندیده‌اند جمع‌آوری می‌شوند. بذرهای جمع‌آوری شده در محلول ۲ درصد آب نمک برای ۲ تا ۳ روز خیسانده می‌شوند. قبل از کاشت لایه بالایی (غلاف بالائی) بذر برداشته می‌شود. مرداب‌های مانگرو نقش بسیار مهمی در تثبیت نواحی واقع در خطوط ساحلی دارند. مانگرو دارای مصارف گوناگون پزشکی است و عمدتاً در داروهای مورد نیاز مردم استفاده شده است. ریشه‌ها به عنوان داروی تقویت کننده ضعف جنسی و برگ‌ها بعنوان ضماد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

حملات مکرر خزه‌ها تهدید اصلی برای رشد بذرهای مانگرو است. خزه با پوشش دادن برگ‌های گیاه، نور در دسترس گیاه را کاهش می‌دهد و لذا سرعت فتوسنتز کاهش یافته و در نهایت منجر به مرگ نهال نوپا می‌گردد.

جنگلهای مانگرو در جهان

این جنگل‌ها در مناطق گرمسیری بین دو نیمکره شمالی و جنوبی زمین در لجن‌های شور ساحلی همجوار با دریا، در خلیج‌ها در مصب رودخانه‌ها، چاله و گودیهای طبیعی ساحلی مانند خورها و حاشیه جزایر، بخصوص در حد فاصل بین جزر و مد دریا و اقیانوس‌ها تشکیل می‌شوند. بیش از ۲۰ کشور در سواحل خود دارای جنگل‌های دریائی هستند در بین این کشورها برزیل با ۲/۵ میلیون هکتار در رتبه اول و پس از آن کشور اندونزی و سپس استرالیا با کمی کمتر به ترتیب در مقام دوم و سوم قرار می‌گیرند. در جوامع جنگل‌های دریائی جهان حدود ۱۰۰ گونه مختلف گیاهی وجود دارد که ۶۰ گونه آن از عناصر اصلی این جنگل‌ها و از انواع حراها، چنل‌ها و دیگر درختان و درختچه‌ها هستند و بقیه تقریباً گیاهان همراه با این عناصر اصلی‌اند. مانگروها دارای سیستم غنی، گوناگون و در عین حال پیچیده‌ای هستند بطوری که مولد برخی از مواد اولیه در بخش تولید

می‌باشند اما مدیریت ضعیف و غلط و در بعضی نقاط اصولاً نبود مدیریت، باعث کاهش گسترده جنگلهای مانگرو در جهان شده است.

توجه به مسائل زیست محیطی یکی از برنامه‌های مهم بشر در قرن آینده است. طبیعی است که برای نیل به این هدف مشکلات عدیده‌ای در پیش روست. امروزه در کنار تمام مراکز صنعتی با ضریب تولید آلودگی بالا، توجه به ایجاد چتر طبیعی فضای سبز به عنوان فیلتر طبیعی بیش از پیش احساس می‌شود. مانگروها در مکانهائی که توسعه آنها امکان‌پذیر است یکی از بخش‌های مهم این مجموعه را تشکیل می‌دهند که همواره از طریق قطرات نفتی و یا سموم علف کش و فعالیتهای انسانی در معرض نابودی بوده‌اند. البته بخشی هم بطور طبیعی توسط جریانهای شنی از بین می‌روند. در سالهای اخیر برنامه‌هایی جهت احیاء مجدد نشو و نمای گیاهی در این عرصه پیش‌بینی شده است. مانگروها در پهنه وسیعی از این کره خاکی پراکنده‌اند که به عنوان مثال می‌توان به استرالیا، آفریقا، هندوستان، ایران، پاکستان و امارات عربی متحده اشاره کرد. در این متن ابتدا گونه‌هایی از مانگرو در آفریقا همراه با مختصری از خصوصیات مورفولوژیکی و اکولوژیکی آنها بررسی می‌شود بعلاوه تعدادی از جانورانی که در این اکوسیستم حیات دارند نیز بیان می‌شوند. سپس مانگرو در امارات عربی متحده و هندوستان مورد بررسی قرار می‌گیرد. بطور کلی مانگرو اسم عمومی برای گونه‌های وابسته به خانواده‌های مختلف گیاهان شامل درخت، درختچه‌ها و سرخس‌های کف دریا است که در نواحی جزر و مدی رشد و نمو می‌نمایند. از نظر فیزیولوژیکی، شماری از آنها هماهنگ برای تحمل آب شور هستند. ریشه‌های هوایی جهت تبادل گازی گسترش یافته‌اند. ریشه‌های هوایی تحت فرم‌های ریشه‌های حائل مانند (*Rhizophora spp*)، ریشه مدادی (*Avicennia spp*)، ریشه‌میخی شکل (*Sonneratia spp*)، ریشه زانوئی (*Bruguiera gymnorrhiza*) و ریشه قطعه‌ای (*Xylocarpus spp*) دیده می‌شوند.

در گونه (*Avicennia spp*) نمک از طریق غده‌های سطح برگ بصورت کریستال دفع می‌شود. این جنگلها در جنوب ایران در خورها (پیشروی آب در ساحل بصورت خلیج کوچک) یا در مدخل رودخانه‌ها می‌رویند.

گونه‌های مهم مانگرو در آفریقا

Heritiera littoralis - ۱

از خانواده Sterculiaceae می‌باشد. نام علمی دیگر آن H.minor است. نام انگلیسی و محلی آن به ترتیب Looking-glass mangrove و Msikundazi می‌باشد. از گونه‌های دیگر این جنس می‌توان از H.globosa و H.Fomes نام برد. فاقد ریشه‌های هوایی و میوه آن تک بذری با قطر ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر است. در شرق آفریقا معمولاً بیشتر در خشکی‌های حاشیه مانگروها که جزر و مدهای بالای بهار یا شبانه روز آنها را در بر می‌گیرد یافت می‌شود و گاهی اوقات حتی مخلوط با گیاهان خاکی می‌توان آن مشاهده نمود.

از علائم شناسائی آن می‌توان از برگ‌های بزرگ دوکی شکل و فقدان ریشه‌های هوایی نام برد. علاوه بر آن همراه با درختان Rhizophora بیشتر به سمت دریا گرایش دارند. H.L معمولاً مرتفع‌ترین عناصر مانگرو است و تنها گونه از مانگرو در شرق آفریقا است که میوه با یک اپی کارپ چوبی به اندازه یک لیمو که مشخصه آن، دارا بودن کلالة در قسمت پشت آن است، تولید می‌نماید. توزیع جغرافیائی آن از شرق آفریقا و ماداگاسکار تا تونگا در اقیانوس آرام می‌باشد.

۲- Bruguiera gymnorrhiza

از خانواده Rhizophoraceae می‌باشد و نام انگلیسی و نام‌های محلی آن به ترتیب، Large-Leafed orange mangrove و Mshinzi , Mkoko wimbi است. از گونه‌های دیگر این جنس می‌توان به B.cylindrica, B.sexangula, B.exaristata و ... اشاره کرد. دارای ریشه‌های هوایی از نوع ریشه‌های زانوئی (Knee roots) می‌باشد.

اگر چه به عنوان یک گونه مانگروی پیشگام، شناخته شده نیست در حقیقت این گونه یک عنصر معمول از اجتماع مانگروها است که در نواحی با جذر و مد معمولی یا در مناطق با جذر و مد بهاری تجمع دارد و اغلب با Ceriops tagal و Rhizophora mucronata مخلوط شده است.

در شرق آفریقا معمولاً به ارتفاع بیش از ۲۰ تا ۲۵ متر نمی‌رسد اما در جزیره Chale در ساحل جنوبی کنیا نمونه‌هایی به ارتفاع بیش از ۳۰ متر نیز یافت می‌شود. این گونه احتمالاً بهترین مثال برای نوع ریشه زانوئی می‌باشد که بدینوسیله از بقیه گونه‌های مانگرو متمایز می‌شود. توزیع جغرافیائی آن خیلی مشابه Avicennia marina است (از سواحل شرق آفریقا تا غرب اقیانوس آرام). در حقیقت این گونه دارای بزرگترین توزیع

جغرافیائی از بین تمام گونه‌های مانگرو است اگر چه برای مثال در دریای سرخ یا در استرالیا این توزیع کمتر است.

۳- Ceriops tagal

از خانواده Rhizophoraceae می‌باشد. نام انگلیسی و نام های بومی آن به ترتیب Yellow mangrove و Mkandaa ، Mkoko mtuone و Mkoko mwekundu می باشد. دارای ریشه‌های هوایی از نوع ریشه‌های حائل (Prop roots) است. معمولاً به صورت یک لایه رویشی در زیر سایبان Rhizophora وجود دارد، اما به سمت خشکی ممکن است خیلی کمتر شکل بگیرد ولی در صورت شکل‌گیری به صورت یک دست و خالص دیده خواهد شد.

C.t در عرصه‌ای از شرق آفریقا (شامل ماداگاسکار) تا Micronesia و Melanesia در غرب اقیانوس آرام گسترده شده است. نام‌های علمی دیگری که برای آن ذکر شده عبارتند از ، C.candolleana ، C.boviniana و C.timoriensis

۴- Xylocarpus moluccensis

از خانواده Meliaceae می‌باشد . نام انگلیسی و نام محلی آن به ترتیب Cedar mangrove و X.mekongensis و X. granatum است. از گونه‌های دیگر این جنس می‌توان به اشاره کرد فاقد ریشه هوایی و میوه آن چند بذری و به قطر ۸ تا ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد.

گذشته از نبود شرح رده‌بندی واضح و مشخص، گاهی اوقات به نظر می‌آید اصلاً یک گونه مانگرو نباشد.

همچنین X. m زیاد شناخته شده نیست لذا کمتر می‌توان در باره ریخت‌شناسی کلی و مناطق توزیع آن صحبت کرد.

۵- Xylocarpus granatum

از خانواده *Meliaceae* می‌باشد. نام انگلیسی و بومی آن به ترتیب *Cannonball Mangrove* و *Mkomafi* است. از گونه‌های دیگر می‌توان از *X.mekongensis* و *X.moluccensis*. نام برد. دارای ریشه‌های هوایی از نواح ریشه‌های قطعه‌ای (*Plank roots*) و میوه آن چند بذری با قطر ۱۵ تا ۲۵ سانتی‌متر است. نام انگلیسی آن از شکل میوه گرفته شده است.

معمولاً *X.g* بیرون از خط بالائی جزر و مد مخلوط با گونه‌های دیگر یافت شده و این حالت را از شکل گرفتن به صورت خالص ترجیح می‌دهد. *X.g* از شرق آفریقا و ماداگاسکار تا تونگا در اقیانوس آرام یافت می‌شود.

۶- *Avicennia marina*

از خانواده *Avicenniaceae* می‌باشد. نام انگلیسی و محلی آن به ترتیب *Grey mangrove* و *Mchu* است. از اسامی علمی دیگر رایج می‌توان به *A.mindanaense* و *A.intermedia* اشاره کرد. از گونه‌های گیاهی دیگر آن می‌توان از *A.integ*، *A.lantanat*، *A.bicolor* و *A.alba* نام برد. از گونه‌های خیلی انعطاف پذیر مانگروها است. در شرق آفریقا آن را می‌توان هم به سمت خشکی و نیز به سمت دریا مشاهده کرد بطوری که آنهایی که به سمت دریا قرار می‌گیرند به یک متر قطر و ارتفاع ۳۰ متر می‌رسند در صورتیکه آنهایی که به سمت خشکی قرار می‌گیرند به مانند درختچه‌های کوتاه کمتر از ۲ متر ارتفاع دارند.

هر جا که تنه‌های درختان فشرده است اغلب این فشرده‌گی در آنها شکاف‌هایی طبیعی ایجاد می‌کند که پناهگاه‌هایی برای گونه‌های مختلف خرچنگها تأمین می‌نمایند.

A.m گونه مانگروی پیشگام و شناخته شده است و به طور متناوب روی سواحل ماسه‌ای یا گراسه‌های دریایی مرده یافت می‌شود.

A.m گسترده‌ترین نوع مانگروها است که می‌توان آن را در سواحل شرق آفریقا (از دریای سرخ جنوب آفریقا) تا غرب اقیانوس آرام (از ژاپن تا نیوزیلند) مشاهده نمود.

۷- *Rhizophora mucronata*

از خانواده Rhizophoraceae می‌باشد نام علمی دیگر آن *R. mucronata* است. دیاسپوره‌های بزرگ با قطر ۳۰ الی ۷۰ سانتی‌متر تولید می‌کند. دارای ریشه‌های هوایی از نوع ریشه‌های حائل (Prop root) می‌باشد. از گونه‌های دیگر آن می‌توان به *R. mangle*، *R. stylosa*، *R. piculata* ... اشاره کرد.

R. m جزء اصلی و عمده مانگرو در شرق آفریقا است که به خاطر نوع ایستائی آن در عکس‌های هوایی قابل تشخیص می‌باشند.

صفت ممیزه، زیر ساخت گلی خیلی عمیق آن است. هر کجا که *C. tabal* و *R. m* در منطقه وجود دارد، مرز بین نواحی نشو و نمای گیاهی بوسیله خط آبی طولانی با جزر و مد پائین مشخص شده است.

۸- *Pemphis acidula*

از خانواده Lythraceae می‌باشد. نام انگلیسی و بومی آن به ترتیب *Small-leafed mangrove* و *Kilalamba* است. فاقد ریشه‌های هوایی و میوه آن چند بذری با قطر بیشتر یا کمتر از ۵/۰ سانتی‌متر می‌باشد. این جنس تک گونه می‌باشد. *P. a.* در شرق آفریقا شناخته شده نیست. برگها به علت اندازه کوچکتر نسبت به سایر گونه‌های مانگرو صفت ممیزه این گونه است که طول آنها کمتر از ۳ سانتی‌متر است.

مشابه با *Lumnitzera racemosa*، میوه‌ها زیاد و اندازه آنها کوچکتر از یک سانتی‌متر است. گستره جغرافیائی *P. a.* محدوده‌ای از شرق آفریقا تا Polynesia در اقیانوس آرام است اما اخیراً از شرق مالزی نیز گزارش شده است.

۹- *Sonneratia alba*

از خانواده Sonneratiaceae می‌باشد. نام انگلیسی و بومی آن به ترتیب *Mangrove apple* و *Milana* است. دارای ریشه‌های میخی (Peg roots) و میوه چند بذری با ۵ تا ۸ سانتی‌متر قطر می‌باشد. از گونه‌های دیگر آن می‌توان به *S. lanceolata*، *S. urama*، *S. ovata*، *S. casularis*، *S. apetala* و *S. griffithii* اشاره کرد. نام علمی دیگر آن *S. griffithii* است.

صفت ممیزه آن از دیگر مانگروها گرایش بیشتر آن به سمت دریا است و اغلب به سمت دریا با *Avicennia marina* مخلوط منحصر به فردی ایجاد می‌نماید.

مشابه با *A.m* ، ارتفاع *S.a* به بیش از ۳۰ متر می‌رسد و با تنه‌های فشرده شکاف‌هایی ایجاد می‌کند که به عنوان پناهگاه برای خرچنگ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دارای گل‌های بزرگ و سفید رنگ و برگ‌های تخم‌مرغی شکل است. نام انگلیسی از میوه آن اخذ شده است و میوه‌های آن خوردنی بامزه ای شبیه سیب می‌باشند.

گفته می‌شود جنس‌های *S.a* گستره وسیعی از شرق آفریقا و ماداگاسکار، از میان آسیای جنوبی شرقی تا تونگا در اقیانوس آرام دارد.

۱۰- *Lumnitzera racemosa*

از خانواده *Combretaceae* می‌باشد. نام انگلیسی و نام‌های محلی آن به ترتیب *Sandymangrove* و *Kikandaa* ، *Mkaa Pwani* و *Kilalamba duma* است.

دارای ریشه‌های هوایی از نوع ریشه‌های زانوئی (*Knee roots*)، و میوه آن تک بذری و ۱ الی ۲ سانتی‌متر قطر دارد. از گونه‌های دیگر آن می‌توان به *L.littorea* و *L.rosea* اشاره کرد. از مشخصه‌های آن گرایش به سمت خشکی می‌باشد.

همراه با *Pemphis acidula* یکی از گونه‌های مانگرو در شرق آفریقا می‌باشند که زنده زان نبوده و دیاسپورهای بزرگ تولید نمی‌کنند. این گونه تعدادی میوه لاغر و ریز (با قطر کمتر از ۱ سانتی‌متر) تولید می‌کند و بیشتر آنها قوه نامیه خود را از دست داده‌اند. این گونه می‌تواند در نواحی با فعالیت جذر و مدی پائین زیست نماید.

حیات در این اکوسیستم از تنوع زیادی برخوردار است که در زیر به تعدادی از بی‌مهرگان موجود در آن

اشاره می‌شود:

۱- *Thalamita Clenata*

پهنای کاسه پشت این نوع خرچنگ ۶۰ میلی‌متر است. در پهنای گسترده‌ای از کمر بند جزر و مدی ساکن شده است و شناگر خوبی نیست. شکارچی نرم تنان در داخل مانگرو و نواحی همجوار است.

۲- *Portunus Pelagicus*

شناگر سریعی است. در مردابهای مانگرو در زمان جزر و مد بلند برای شکار از سایر خرچنگها ظاهر میشود. اغلب در بستر علفهای دریائی و نواحی کم عمق نهرهای شرقی آفریقا دیده می‌شود پهنای کاسه پشت این خرچنگ تا ۱۷۰ میلی‌متر می‌رسد.

۳- *Scylla serrata*

پهنای کاسه پشت این خرچنگ تا ۲۳۰ میلی‌متر می‌رسد. یکی از انواع بزرگ در میان خرچنگها است که پناهگاههای عمیقی را در گل ایجاد می‌کند. در جزر و مدهای بالا جهت صید گونه‌های حیوانات ظاهر می‌شود. یکی از انواع مهم برای جذب توریست است.

۴- *Cteap sus fourmanoiri*

پهنای کاسه پشت این خرچنگ ۵۰ میلی‌متر است و بطور صریح نمی‌توان از این گونه به عنوان خرچنگ مانگرو نام برد. شمار زیادی از آنها در پناهگاههای سنگی کرانه‌ای زندگی می‌کنند.

۵- *Metopograpsus qeeanieus*

پهنای کاسه پشت این خرچنگ ۴۵ میلی‌متر بوده و خرچنگ بالغ آن بزرگترین گونه در افریقای شرقی است. این جانور ارغوانی رنگ همیشه در ریشه و تنه درختان *S.alba*, *R.muconata* دیده می‌شود.

از دیگر حیوانات موجود در محدوده مانگروها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- چکاوک ۲- پرندگان معروف به اسبهای تند رو کرم رنگ ۳- مرغ باران ۴- فلامینگو ۵- ساق جویا

۶- ماهیخوار خاکستری ۷- چلق ۸- یاعو پشت سیاه ۹- شکارچی صف ۱۰- چلچله دریایی کوچک

۱۱- عقاب ماهیگیر ۱۲- قره غاز ۱۳- یاعوی منقار باریک ۱۴- یاعوی دوده‌ای ۱۵- حواصیل

ترکیب آزمایشی کاشت مانگرو با گیاهان آبزی در امارات متحده عربی

کاشت آزمایشی درختان بومی مانگرو خاکستری, *Avicennia marina (forsk) vierh* روی ساحل ماسه‌ای طبیعی با استفاده از تخلیه آب دریا از حوض‌ها و تانک‌های پرورش گیاهان آبزی انجام شد و جنگلی مصنوعی از درختان مانگرو خاکستری در امتداد زهکش، بدون اینکه هیچگونه عملیات داشتی (عملیات نگهداری) از ابتدا صورت گیرد ایجاد شد.

تعدادی از بذرهای جوانه زده به بیش از ۵ متر ارتفاع بعد از ۱۰ سال رسیدند و دانه‌های فراوانی در ۵ سال آغازین عمرشان تولید کردند.

اگر چه در حدود ۹۵ درصد بذرهای مانگرو خاکستری در ماسه‌های حدفاصل ناحیه جزر و مدی زهکش جوانه زدند، اما ۸۹ درصد از درختان جوان در دومین سال کاشت موقعی که جلبک دریایی و اشغال پلاستیکی آنها را پوشاندند از بین رفتند.

هیچ تلفاتی در سومین سال کاشت موقعی که درختان به ارتفاع بیش از ۱ متر رسیدند روی نداد.

موقعی که هر دو طرف زهکش را درختان مانگرو فراگرفتند، بچه ماهی و دیگر حیوانات آبی به وفور در زهکش مشاهده شد.

تعدادی از پرندگان موجود برای تغذیه از دانه‌ها در اطراف منابع غذایی پر سه می‌زدند.

نتیجه این آزمایش کاملاً موفق، دلگرم کننده است و می‌تواند الگوی اجرائی برای توسعه و سبز نمودن مقدار زیادی از زمین‌های بایر و خشک در امتداد ساحل امارات متحده عربی باشد.

مشکلات زیادی در زمین‌های بایر و خشک ساحلی Sabkha به علت شوری بالای باتلاق، برای کاشت درختان وجود دارد و غیر ممکن است بتوانیم زمین‌هایی مثل زمین کشاورزی معمولی در مقیاس وسیع توسط احیاء اصلاح و قابل استفاده نماییم.

با توجه به این واقعیت که تعدادی از جنگل‌های مانگرو خاکستری در درون نواحی جزر و مد، در امتداد خط ساحلی امارات متحده عربی به صورت خودرو رشد کرده‌اند، (Rabanal and beushel 1978; Embabi 1993) به این نتیجه رسیده‌اند که فقط درختان مانگرو قادرند در Sabkha رشد و نمو نمایند.

تنها جنگل‌های تک گونه مانگرو خاکستری *Avicennia marina* (Forsk.) Vieni در سطحی در حدود ۲۹۳۰ هکتار در امتداد نواحی درون جزر و مدی تعدادی از تالاب‌ها و جزیره‌ها را پوشش داده‌اند اما درختان مانگرو خاکستری تحمل زیادی نسبت به کیفیت آب دریا دارند چرا که این درخت هزاران سیستم شیرین

کننده کوچک دریافت برگی خود دارد که نمک را به دریا برگشت می دهند اما درختان مانگرو نمی توانند تحت شرایط حاضر به علت فقدان آب دریا و منابع غذایی در Sabkha رشد و نمو نمایند.

بر طبق مشاهدات اکولوژیکی در تالابهای مختلف امارات متحده عربی به مقدار زیادی ماهی در مناطقی که جنگل های مانگرو خاکستری رشد کرده اند یافت می شود. می توان توجیه کرد که ترکیب کردن لایروبی کانالها برای پرورش ماهی تواماً آب دریا و مواد غذایی را نیز برای پرورش درختان مانگرو خاکستری در Sabkha فراهم می نماید.

اکوسیستم مانگرو در مناطق استوایی به علت پتانسیل خوب اقتصادی آن مطرح می باشد. قبلاً اعتقاد بر این بود که رهاکردن پرورش ماهی و میگو که در نتیجه باعث عدم تخلیه مقدار زیادی فضولات ماهی و مواد غذایی حل شده در آب می گردد و با توجه به اینکه مواد فوق معمولاً آلوده کننده محیط زیست ساحلی و دریا محسوب می گردند اثر زیادی روی بهبود شرایط زیست محیطی اکوسیستم دارد. امروزه در امارات متحده عربی به این نتیجه رسیده اند که آب غنی شده دریا نه تنها مضر نبوده بلکه می تواند در کاشت مانگروها مؤثر واقع گردد.

کاشت مانگرو با استفاده از آب دریای آلوده به عنوان یک منبع کود در یک زمان مشخص نسبت به سایر فعالیتها می تواند به عنوان یک فعالیت اقتصادی با هزینه پایین در نواحی Sabkha عملی باشد.

مواد و روش ها

درختان مانگرو خاکستری در امارات متحده عربی فصل گل درختان مانگرو خاکستری در امارات متحده عربی از اواخر اردیبهشت شروع می شود و دانه ها حدود اواخر شهریور تا اواسط آبان مشاهده می شوند.

بذر با یک پریکارپ ضد آب نازک به رنگ سبز روشن پوشیده شده است. هنگامی که بذر بعد از بلوغ از درخت مادر جدا و داخل آب می افتد می تواند در آب غوطه ور بماند. پس از چند دقیقه پریکارپ به طور خودکار و طبیعی از بذر جدا می شود و سپس پریکارپ (پوست بذر) به اعماق آب فرو می رود.

بذر برای این که زنده بماند باید در حد فاصل ناحیه جزر و مدی قرار بگیرد و بذرهائی که بوسیله جریانات به کنار حمل می‌شوند یا در اعماق آب فرو می‌روند و یا در کنار خشکی خارج از بالاترین سطح آب قرار می‌گیرند، هیچ بخت و اقبالی برای زنده ماندن ندارند.

پس از حدود ۱۰ روز تعدادی ریشه قطور از ریشه چه بذر بعد از ثابت شدن در داخل ناحیه جزر و مدی خارج می‌شود.

هیپوکوتیل بذر و برگهای آن بعد از ۱۵ الی ۲۰ روز ظاهر می‌شوند. تعدادی از دانهال‌های جدید تثبیت شده روی نواحی بین جزر و مدی از اواخر آبان تا آذر در باتلاقهایی که مانگروها سبز شده‌اند را می‌توان مشاهده نمود اما همه دانهال‌ها تا تابستان سال آینده به علت موانع طبیعی و مصنوعی نمی‌توانند زنده بمانند و تعداد زیادی از آنها از بین می‌روند.

بذرهای مورد استفاده برای کاشت

بذرهای مانگرو خاکستری (حرا) برای کاشت در طول فصل میوه دهی از اواخر شهریور تا اواسط آبان (در سواحل ایران عمدتاً از مرداد ماه تا مهرماه) در جنگل‌های مانگرو خاکستری از باتلاق ام القوین جمع آوری می‌شوند. بذرهایی که در مهر ماه برای کاشت گرفته می‌شوند نسبت به بذرهائی که در آبان گرفته می‌شوند سریعتر جوانه می‌زنند.

تعدادی از بذرهایی که در داخل گودال‌ها گیر می‌کنند مورد هجوم لاروها قرار می‌گیرند. لاروها و برگ‌خوارها از سطح بذرها داخل می‌شوند، و لاروها ترجیح می‌دهند از درون کوتیلدون‌ها تغذیه نمایند.

در هر دو نوع بذور، بالغ (زرد رنگ) و نابالغ (سبز روشن)، بذرهائی با بیش از ۳ گرم وزن که توسط پریکارپ پوشیده شده باشند برای کاشت مناسب هستند. برای اجتناب از فعالیت قارچ در اثر رطوبت درونی بذرها، همه بذور جمع‌آوری شده را روی زمین پخش می‌کنند. بذرها باید ۱۵ روز زیر سقف با درجه حرارت معمولی نگهداری شوند. از زمانی که بذرها برهنه و بدون پریکارپ می‌شوند فقط برای چند روز می‌توانند انبار شوند.

بذرهای حتی با داشتن پریکارپ نباید در یک جای خنک بخاطر دیدن چینه سرمایی انبار شوند. پوشش بذرهای به علت شکل مسطح خود در ماسه به سختی باقی می‌مانند. اگر این بذرهای در ماسه با عمق بیشتر از ۱۰ سانتیمتر کاشته شوند ممکن است به علت پوشیده شدن پریکارپ شان در ماسه مورد هجوم قارچ قرار گیرند. بنابراین قبل از تیمار بذر برای کاشت، باید پریکارپ آنها را برای اجتناب از کنار رفتن بوسیله امواج و جریانات جزر و مدی، قبل از کاشت در ماسه جدا کرد اگر چه جدا کردن پریکارپ از بذرهای بوسیله دست، کار بسیار پرهزمت و طاقت فرسایی است.

تعداد زیادی از پریکارپ بذرهای می‌تواند به آسانی توسط روش‌هایی که در زیر می‌آید جدا شوند:
الف) تعدادی از بذر مورد نیاز را بطور مداوم در آب دریای راکد یا آب تازه به مدت ۶ تا ۲۴ ساعت با توجه به تازه بودن آنها نگهدارید. پریکارپ‌های شناور را چند ساعت بعد خارج نمایید.
ب) پریکارپ‌ها را ماه آینده جدا کنید که از کندن پریکارپ بوسیله انگشتان آسان تر است.
پ) همه بذر را به وسیله آب دریای خنک و تازه بشوئید.

بذرهای شناور باید از هجوم لاروها دور نگهداشته شوند. بذرهای را زیر سقف تا موقع کاشت بدون آب خنک یا آب دریا نگهدارید.

ت) کاشت باید در همان روز یا نهایتاً روز بعد انجام شود. بهترین موقع کاشت فقط بعد از جدا شدن پریکارپ است اگر چه چند روز می‌تواند در آب دریا نگهداری شود. بذرهای باید قبل از ظاهر شدن کوتیلدون‌ها کاشته شوند.

کوتیلدون و هیپوکوتیل بذر بطور همزمان در آب دریا توسعه می‌یابند. بذرهای در مدتی که منتقل و کاشته می‌شوند، از خواب زمستانی بیدار می‌شوند.

خزانه مانگرو خاکستری (حرا)

به علت مقاوم بودن بذر گیاه در مقابل شرایط نامساعد جوی و همچنین بخاطر اجتناب از انتقال نهال نوپا برای کاشت در مناطق دور، بهترین روش احداث جنگل مانگرو، کاشت مستقیم بذر است. اما همچنین یک تانک خزانه مرطوب برای تولید دانهای مانگرو برای زمانی که فصل بذردهی به پایان می‌رسد در نظر گرفته شده است. تانک خزانه به ابعاد $4/5 \times 15$ متر و ارتفاع ۲۰ سانتی متر برای ۵۰۰۰ اصله نهال مانگرو خاکستری ساخته شد.

دانهال‌های مانگرو داخل گلدان‌های پلاستیکی به اندازه ۱۰ سانتی‌متر قطر و ۲۰ سانتی‌متر ارتفاع با ۱۶ سوراخ کوچک که با ماسه ساحل پر شده‌اند کاشته می‌شوند. ۱ یا ۲ عدد بذر در هر گلدان کاشته می‌شود.

آب دریای طبیعی (با شوری ۴۱٪ - ۳۹/۵) بطور پیوسته ۲/۱ تن در هر ساعت آب مورد نیاز تانک خزانه را تامین می‌کند بطوری که ارتفاع آب همیشه در ۱۰ سانتی‌متری سطح فوقانی تانک خزانه نگهداری می‌شود.

تمام گلدان‌های کاشته شده برای اجتناب از سوختن کوتیلدون‌ها بوسیله نور خورشید، در محلی سایه آفتاب برای ۲۰ تا ۲۵ روز تا زمانی که آنها جوانه بزنند پوشیده می‌شوند.

همه دانهال‌های تهیه شده در خزانه حتی بعد از پایان فصل بذردهی جهت نشاء کاری در سایر مناطق مورد استفاده قرار می‌گیرند.

محل کاشت

جنگل آزمایشی مانگرو خاکستری در امتداد یک زهکش طولانی کم عمق از مرکز تحقیقات ذخایر دریائی امارات متحده عربی در ام القوین اجرا شده است.

زهکش روی ساحل ماسه‌ای خالی، پشت حوض‌های ماهی و میگو قرار گرفته و آب زهکش از این حوض‌ها تامین می‌گردد و تجهیزات لازم برای تولید ماهی و آکواریوم را این زهکش فراهم می‌نماید.

این تجهیزات از تانک‌ها و حوض‌های پرورش ماهی و میگو به طور مداوم ۳۵۰ متر مکعب آب دریا را در هر ساعت به بیرون از زهکش می‌ریزند. زهکش و نواحی احاطه شده آن بوسیله آب دریا در بالاترین دوره جزر و مد اشباع می‌شود. زهکش کمتر از ۱/۲ متر عمق، ۵ تا ۲۰ متر عرض، ۲ سوراخ عریض که حدوداً هر ماه برای آبیگری از ۲ تا از حوض‌ها باز می‌شوند، و ۶/۵ متر طول تشکیل شده است.

از زمانی که دانهال‌های مانگرو در امتداد زهکش کاشته شدند، دیگر از مواد شیمیایی و آنتی بیوتیک در پرورش ماهی و میگوهای موجود دیگر استفاده نمی‌شود.

کاشت مانگرو خاکستری (حرا)

نواحی کاشت مانگرو خاکستری (حرا) در امتداد زهکش بین بالاترین و پائین‌ترین خط جزر و مدی است و آشیانه گودالی خرچنگ (*Scopimera scabricauda* pea) روی سراسیبی ساحل، شاخص خوبی برای تعیین محل کاشت می‌باشد. زهکش از امواج قوی جاری و احشام محافظت می‌شود، هیچ حیوان آبی که از دانه‌های کاشته شده تغذیه کند وجود ندارد. شوری آب زهکش در سال ۱۹۹۰ بین ۳۹/۵ تا ۴۱ درصد بود و اختلاف زیادی بین فصول تابستان و زمستان وجود نداشت. درجه حرارت هوا از ۱۸/۷ تا ۳۴/۷ درجه سانتی‌گراد در نوسان بود و بیشترین درجه حرارت هوا در ماه شهریور بود. PH آب زهکش در فصل میوه دهی در سپتامبر (مهرماه) ۱۹۹۰ آزمایش شده بود. ۱۰۰۰ عدد بذر بدون پریکارپ در ماسه در عمق ۳ سانتی‌متر و فاصله ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر کاشته شدند و برای مقایسه همزمان ۱۰۰۰ عدد بذر دیگر در ماسه در عمق ۵ تا ۱۰ و فاصله ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متری در امتداد ساحل ماسه‌ای در جلوی مرکز کاشته شد و هیچ گونه عملیات پس از کاشتی (عملیات داشت) صورت نگرفت.

جوانه زنی بذرها در امتداد زهکش بعد از ۲۰ تا ۲۵ روز آغاز گردید و آنها بتدریج تا دی ماه جوانه زدند. همه بذر کاشته شده در امتداد ساحل ماسه‌ای خلیج بوسیله امواج به کنار شسته شدند. در حد فاصل

ناحیه جزر و مدی، تلفات کمتر از ۵٪ بذر جوانه زده بود در صورتیکه همه بذر در بالا و پائین خطوط جزر و مدی قبل یا بعد از جوانه‌زنی از بین رفتند.

از دیگر عوامل بروز تلفات اینکه جلبک دریایی (*Sargassum* sp. و *Cladophora* sp.) و اشغال آب آورده شده، به نهالهای جوان گیر کرده و باعث از بین رفتن آنها در طول ماههای بهمن تا فروردین گردید همچنین فعالیت فتوسنتز درختان جوان بوسیله این موانع پوششی پائین آمده بود. برخورد ماسه های ناشی از بادهای قوی شمال با درختان جوان، باعث ضربه خوردن به برگ‌ها و جوانه‌ها شده که بعداً منجر به مرگ آنان می‌شود.

در این منطقه حفاظت شده، حیواناتی که از درختان تغذیه کنند وجود ندارند. ارتفاع درختان مانگرو از بذوری که شهریور کاشته شده بودند بطور متوسط حدود ۴۰ سانتی‌متر در سال افزایش مفید داشته است. تلفات

گسترده ای همیشه در فصول زمستان به علت پوشیده شدن بوسیله جلبک دریا، گیر کردن آشغال و طوفان‌های ماسه رخ می‌دهد ولی حدود ۴۰٪ از درختان جوان می‌توانند دوام آورده و زمستان را به سلامت بگذرانند .

نهالهای مانگرو ۲ ساله آسیبی ندیدند و هیچ تلفاتی در سال‌های بعد اتفاق نیفتاد و نهالها به اندازه کافی رشد نموده و انبوه شدند تا سد راه جلبک‌های دریا و طوفان‌های ماسه شوند.

گلدهی درختان از سه سالگی شروع شده و تعدادی از آنها نیز در این سال میوه دادند. درختان مانگرو ۵ ساله شروع به تولید مقدار زیادی بذر از اواخر شهریور تا اواخر مهر ماه کردند. در حال حاضر نیز درختان مانگرو قوی شده و همچون سال‌های گذشته بخوبی رشد و نمو می‌کنند. جنگل کوچکی بادرختانی به ارتفاع بیشتر از ۵ متر بعد از ۱۰ سال شکل گرفت بدون این که هیچگونه عملیات داشت و تغذیه‌ای در طول دوره آزمایش انجام گیرد.

بعد از ایجاد جنگل

بعد از طی ۱۰ سال موقعی که منطقه بوسیله درختان مانگرو کاملاً پوشیده شده بود رنگ خاک در نواحی که مانگرو روئیده بود به علت شاخسارهای مانگرو از ماسه متمایل به سفید به ماسه نرم قهوه‌ای تغییر کرده بود

تعدادی ماهی جوان از جمله شاه ماهی، Black seabream , Mangrove snapper , Sweet lips , Grouper , شیر ماهی، Barra cuda و غیره از هنگامی که در اطراف کانال زهکش، مانگرو کاشت گردیده شد ظاهر شدند. بعد از ۱۰ سال که مانگروها رشد نمودند تعدادی از پرندگان نیز جذب جنگل‌های مانگرو شدند و زهکش از موقعی که جنگلکاری شد، به یک مکان غذایی ایده‌آل تبدیل شده است.

جلبک‌های سبز دریایی Chaetomorpha sp , Cladophora sp همیشه اطراف ریشه‌های مانگرو سبز می‌شوند. تعدادی از هالوفیت‌ها، Cyperus conglomeratu , Suaeda vermiculata , Salsola barysoma و Zygophyllum hamience پشت درختان مانگرو ظاهر شدند. هرگز حرکت ماسه توسط باد قوی شمال بعد از رشد درختان مانگرو و هالوفیت‌ها اتفاق نیفتاد. اگر چه نواحی جنگلکاری شده به وسیله مانگروها به عنوان مناطق حفاظت شده اعلام شده‌اند ولی تعدادی از کشاورزان گاهی اوقات برای قطع مانگروهای ساحل به منظور تهیه علوفه احشام، بدون اجازه هجوم می‌برند. به ماهیگیران اجازه داده شده است که برای جمع‌آوری جلبک سبز دریایی وارد زهکش شوند.

اگر چه جنگل کاری به وسیله مانگرو در سواحل بسیاری از کشورهای گرمسیری رایج شده است ولی آزمایش‌های چندی نیز در سواحل بیابانی انجام گرفته است. بیشترین عامل محدود کننده کاشت مانگرو خاکستری در Sabkha نمک فوق‌العاده بالای خاک ناشی از تبخیر زیاد در طول سال می‌باشد، امکان زیادی برای کاشت مانگرو خاکستری از ۵ گونه مقاوم از جمله A.marina در Khafgi عربستان سعودی وجود دارد. درخت مانگرو خاکستری مقارمت زیادی نسبت به شوری بالای آب دریا در مقایسه با گونه‌های دیگر دارد و تنها این مانگرو بطور خودرو در امتداد سواحل دریا رشد کرده است. بنا بر این مانگرو خاکستری مناسبترین گونه برای جنگل کاری در Sabkha می‌باشد. مانگرو برای رشد به مواد غذایی نیاز دارد که آن را از رودخانه ها، مواد غذایی حاصل از تجزیه بقایای جنگل‌های مانگرو در نواحی گرمسیری تامین می‌نماید. هیچ منابعی از مواد غذایی برای رشد مانگرو در Sabkha وجود ندارد در نتیجه، رشد خوب مانگرو خاکستری در امتداد زهکش نشان می‌دهد که مواد غذایی خروجی از حوض‌ها و تانک‌های پرورش ماهی و میگو، ممکن است بوسیله مانگروها مورد استفاده قرار گرفته باشند

اگر چه آنها به میزان کافی به مواد غذایی آب دریا برای رشدشان نیاز دارند اما ما هنوز نتوانسته‌ایم ارتباط بین پرورش ماهی و رشد مانگروها را تجزیه و تحلیل کنیم.

در صورتیکه، پساب فاضلاب هاو کودهای کشاورزی برای کاشت مانگرو مورد استفاده قرار گیرند اثرات آنها ناشناخته بوده و ممکن است زمانی که کودها داخل آب پخش می‌شوند باعث افزایش رشد مانگروها شوند.

از علت‌های اصلی تلفات مانگروهای جوان جلبک سبز آبی، آشغال و طوفان ماسه هستند. در دوره رشد از دانه‌الی تا ۲ سالگی مانگروها به مراقبت زیادی برای برداشتن جلبک سبز آبی و آشغال‌های گیر کرده به آنها نیاز دارند اما درختان سه ساله به اندازه کافی انبوه و قوی می‌شوند تا بتوانند در شرایط ناسازگار (نامناسب)

طبیعی زنده بمانند. طوفان ماسه بیشترین خطر طبیعی برای درختان جوان می‌باشد. ماسه‌های وزیده شده به برگها و جوانه‌ها آسیب می‌رسانند و غالباً تلفات بالایی درختان، از این حیث می‌باشد.

نواحی که بوسیله مانگروها در بر گرفته شده اند به یک فنس (حفاظ) نیاز دارند تا از طوفان های مکرر ماسه، درختان جوان تا زمستان سال سوم ایمن باشند. موقعی که جنگل مانگرو در امتداد زهکش بعد از ۱۰ سال ایجاد شد، شاخسارهای مانگرو یک منبع غذایی خوب برای تعدادی از حیوانات ایزی تامین نموده و زهکش به یک پرورشگاه ماهی تبدیل شد.

در نتیجه، کاشت مانگرو در امتداد زهکش نشان می‌دهد که امکان زیادی در سبز کردن Sabkha بوسیله ترکیب احداث جنگل مانگرو با گیاهان آبی در امارات متحده عربی وجود دارد.

هنگامی که تعدادی از جنگل‌های بزرگ مانگرو در امتداد تمام خطوط ساحلی کانال‌های بزرگ در Sabkha ایجاد شوند اقلیمی معتدل در حیات اکوسیستم طبیعی Sabkha غالب خواهد شد. همچنین ممکن است تعداد زیست‌کننده‌ها نظیر پرند گان، ماهی ها و حیوانات دیگر افزایش یابند.

این جنگل‌ها مقدار زیادی شاخساره برای پرورش احشام و تولید فراورده‌های لبنی و گل برای زنبورداری مهیا خواهند کرد .

بررسی ترمیم اکوسیستم‌های مانگرو در هندوستان

مانگروها، اکوسیستم‌های جنگلی مقاوم در برابر شوری هستند و بطور فراوان درون نواحی جزر و مدی در امتداد سواحل شبه قاره هندوستان وجود دارند. همانند جنگل‌های خاکی مناطق گرمسیری، جنگل‌های مانگرو نیز برای هزاران سال یکی از مهمترین بخشهای اقتصادی هندوستان را به خود اختصاص داده‌اند و ذخیره‌ای از منابع با ارزش طبیعی هستند.

حجم خسارتهای ناشی از برداشت بیش از حد مانگروها، زیاد است. برای داشتن محیط زیست غنی مانگروهای ساحلی می توانند مناطق خیلی پر بار و مفیدی باشند. مانگروها می توانند برای مصارف گوناگون از جمله ماهیگیری، دریانوردی، تفریح و سرگرمی، حمل و نقل و تحقیقات مورد استفاده قرار گیرند.

شبه قاره هند تنوع گسترده‌ای از موجودات آبی در اندازه‌های مختلف، رژیم‌های آبی، شاخص‌های رسوبی، انواع مواد غذایی و انسانی در محدوده‌ای از چند ناحیه اقلیمی از گرم و مرطوب تا گرم و خشک و معتدل کوهستانی بطور فشرده و یکجا در اختیار قرار می‌دهد.

گیاهان آبی زمین‌های مرطوب ساحلی بخش مهمی از آداب و رسوم فرهنگی مردم هندوستان را به خود اختصاص می‌دهند. مردم از آنها برای صید و تکثیر میگو، علوفه احشام، هیزم (*Avicennia spp*)، چوب برای ساخت قایق‌ها (*Heritiera fomes*)، جوهرهای ضد آب برای تورهای ماهیگیری (*Excoecaria agall ocha*)، میوه‌ها واز گل‌های آنها برای زنبورداری استفاده می‌کنند. ارزش اکولوژیکی و کاربردی زمین‌های مرطوب هندوستان که امری کاملاً بدیهی و آشکار است هنوز به طور کامل درک نشده است.

بهر حال فشارهای منفی در استفاده بیشتر از منابع آب، سیلت‌های دریاچه‌ها و نهرها، کاهش اکسیژن در اثر اکسیداسیون گیاهان مرده، توجهات بیشتری را می‌طلبد و افرادی با توجه به موضوع فوق و این که

جنگل‌های مانگرو از انواع اصلی جنگل می‌باشند، اقدام فوری و قدم‌های قاطع برای جلوگیری از کاهش بیشتر آنها برداشته اند.

انبوه مشکلات و وضعیت بد اجتماعی - اقتصادی مردم محلی از عمده‌ترین عواملی است که سبب شده برای بهره‌برداری بیشتر و بیشتر از منابع تقریباً تحلیل رفته مانگروها فشار وارد کنند.

ترمیم، نیاز به تاکید گسترده بر روی بازسازی دارد، که بتواند بطور مؤثری نیازهای اجتماعی را رفع کرده و کیفیت محیط زیست را حفظ نماید. این مقاله وضعیت مانگروها در هندوستان را بررسی می‌کند و معیاری برای تخمین مقدار ترمیم شده ۷ ناحیه دیگر در سواحل هندوستان می‌باشد. اهداف مطالعه:

- استفاده عملی و مؤثر تر از بیشترین پتانسیل بالقوه زمین های هر یک از نواحی انتخاب شده

- راهنمایی آژانس‌ها و سازمانهایی که با تلاش و تکاپو برای نوسازی درگیر هستند.

نحوه استفاده زمین ترمیمی در مانگروهای شبه قاره هندوستان

زمین‌های مرطوب ساحلی هندوستان در یک بخش از جریان دائمی قرار دارند. به علت عوامل طبیعی و انسانی در چند قرن گذشته؛ از جمله تغییرات اقلیمی، فرآیندهای زمین شناسی، قطع درختان جنگلی، آلودگی‌ها و در نهایت کارهای بی مطالعه بشر امروزی، زمینهای مرطوب دستخوش تغییراتی شده اند.

جمع مساحت زمینهای مرطوب قابل تبدیل به مصارف دیگر در هندوستان حدوداً ۴۰ میلیون هکتار تخمین زده می‌شود. مشکلات عمده وابسته به استفاده بدون آیش زمین‌های مرطوب ساحلی، افزایش اسیدیته خاک، کاهش مواد غذائی، فرسایش خاک و کاهش ظرفیت ماهیگیری، که در نهایت باعث ایجاد مشکلات زیاد اقتصادی و اکولوژی در امتداد ساحل می‌شوند، اهالی محل (بومی‌ها) را نه تنها برای تامین سوخت و علوفه بلکه حتی برای تامین غذایشان به مانگروها وابسته کرده است. نواحی بزرگ مانگروها قابلیت استخراج نمک را نیز در خود دارند.

در سال‌های اخیر پتانسیل زندگی طبیعی این نواحی کاملاً تحقق نیافته، ولی افزایش سطح مانگرو های این ناحیه باعث مقیم شدن بخشی از جمعیت پرندگان مهاجر شده است. جلوگیری از قطع بی رویه جنگل‌های مانگرو موجود واحداث شده، باروری و پایداری ساحلی را افزایش خواهد داد. هر کجا زندگی گیاهی مانگرو وجود دارد، بوسیله حکومت محلی به عنوان منطقه حفاظت شده اعلام شده است. از جمله معیارهای ارزیابی ترمیم، کیفیت برنامه کاشت مانگرو می‌باشد.

گوجارات ، آلیبت Gujarat, Alibet

گوجارات در دهانه رودخانه نارمادا واقع شده، مدخل جزیره آلیبت بوسیله علف‌های مانگرو *Porterasia coarctata* پوشیده شده است، که جهت ماندگاری تعداد زیادی از شترها و بقای نسل آنها استفاده می‌شوند. حمل رسوبات زیاد رودخانه ها و جزیره ها بوسیله فرسایش ، سوراخ‌های زیاد و قابل توجه ناشی از جریانات قوی جزر و مدی همگی به علت قطع شدید درختان جنگلی و در نتیجه فقدان زندگی گیاهی مانگرو می‌باشند.

برنامه احیاء در شبه قاره هندوستان در سال ۱۹۵۶ تهیه و در آن پیشنهاد شده در مقیاس گسترده جنگل کاری از گونه‌های *Porterasia coarctata* و *Avicennia marina* استفاده گردد. همچنین توصیه شده نهرها با دریچه‌های آبگیر برای پرورش ماهی‌های آب شورزی خاکریزی شوند که در نهایت تولید بیشتر غذاهای دریایی و ایجاد اشتغال برای مردم محلی را در بر خواهد داشت.

ساحل مومبئی ، ماهاراشر

شهری که فعلاً مومبئی نامیده می‌شود از ۷ گروه عمده جزیره تشکیل شده است که با مانگروهای قوی احاطه شده است. با توجه به این که توسعه شهر به داخل مانگروها آغاز شده، آنها به حال خود رها شده‌اند. با همه تقاضاهای مستمر و فشارهای تحمیل شده، هنوز مقداری مانگرو در امتداد نهر *Mahim* و نهر *Thane* باقی مانده است.

نهر *Mahim* که به عنوان یک ناحیه بسیار آلوده مطرح می‌باشد، در زیر فشارهای چند توسعه‌ای شامل خطوط راه آهن، لوله‌های آب، پل‌ها، محلات پر جمعیت و صنعتی قرار گرفته است و با توجه به شدت

آلوده‌گرهای سنگین، آبهای مانگرو نمی‌توانند از زندگی حیوانات حمایت کنند و قطعه‌های کوچک مانگروها هنوز با گونه‌های نظیر *Avicennia marina* به زندگی و رشد خود ادامه می‌دهند.

تلاش‌های زیادی از جمله ایجاد کانال‌های عمیق بمنظور کاهش سطوح آلودگی انجام شده است. شهرداری مومبئی و صندوق جهانی پول برای احیاء این نواحی نظیر ایجاد یک پارک مانگرو که با فون پرندگان گوناگون اسکان داده شود به توافق رسیده‌اند.

احداث نهالستان مانگرو برای تولید نهال جهت ایجاد جنگل مانگرو در پارک طبیعی *Mahim* مقدور است. با تعبیه برجک‌هایی جهت مطالعه رفتار پرندگان، از این پارک جهت آموزش و تفریح استفاده خواهد شد.

فشارهای بیش از حد برای خانه سازی (ساخت و ساز)، صنعت، استخراج نمک و افزایش تقاضا برای سوخت از مشخصات نهر Thane است که تعدادی از مانگروه‌های کوتاه قد شبیه *Acanthus. spp* و *Avicennia spp* تعدادی از گراس‌ها و جگن‌ها را در بردارد.

Godrej یک سازمان اجتماعی است که پیشنهادهایی را برای ترمیم مانگروهائی که بر اثر فشارهای ناشی از توسعه در حال از بین رفتن هستند ارائه کرده است.

استفاده از نواحی آزاد برای پرورش ماهی، استخراج نمک، ایجاد شغل‌های تولیدی و درآمدزا و جنگلکاری، برداشت هیزم را کاهش خواهد داد.

ساحل Sindhudurg، (ماهارا شترا)

این ساحل در جنوب مومبئی واقع شده و بهره‌برداری زیادی برای سوخت و علوفه از آن صورت می‌گیرد. اخیراً تلاش‌هایی در جهت حفظ ساحل از طریق کاشت گیاهان مانگرو صورت گرفته است.

دایره کل سازمان جنگلبانی با موفقیت به سمت احیاء و ترمیم جهت داده شده بطوری که برای احداث جنگل در سطح گسترده ۲۵۰ هکتار زمین را برای تهیه نهالهای مانگرو مورد استفاده قرار داده است.

دانش‌های علمی گرفته شده از انجمن بین المللی اقیانوس شناسی در پیشرفت برنامه‌ها در گوآ (یکی از جزیره‌های شبه قاره هندوستان) مفید بوده است.

جزیره چورا، گوآ Chora island, goa

جزیره چورا در مدخل خور ماندووی از جزیره گوآ واقع شده است. مشابه تلاش‌هایی که برای ساماندهی امتداد ساحل Sindhudurg انجام گرفت، برای ساماندهی چورا اداره جنگلبانی جنگل‌کاری سطحی بیش از ۲۰۰ هکتار را متقبل شده است.

توسعه ترمیم این نواحی اگر چه بخاطر محافظت از پرورش تمساح، پرورش ماهی شورزی و پناهگاه پرندگان متوقف شده است اما صندوق جهانی پول که حامی مراکز آموزش محیطی برای نشر دانش می‌باشد تصمیم به جذب توریست به جزیره دارد.

مرداب کو چین - " کرالا"

مرداب در ابتدا به وسیله مانگروها احاطه شده بود و نیز بخاطر ماهیگیری و صید میگو معروف بوده است. تخریب مانگروها از قسمت پائین مرداب شروع شده و کاربری مرداب تغییر کرده و به سمت کشاورزی گرایش یافت.

نفوذ آبهای شیرین و در نتیجه کاهش غلظت نمک باعث شده سرخس‌های آبزی (Salvinia) رشد انبوه نمایند که اکنون بیشتر سطح مرداب را پوشانده‌اند.

این ناحیه به عنوان یکی از مشکلات اصلی اقتصادی و اکولوژی "کرالا" بر شمرده شده است. ساماندهی به مرتب کردن نیازهای محلی و برخورد توأم علمی با اکوسیستم محلی بستگی خواهد داشت.

برای مثال کشت مخلوط شالیکاری و صید میگو (Pokkali) عملاً هنوز اینجا بوسیله اهالی انجام می‌شود. تحقیق در زمینه کشت محصولات جایگزین در این نواحی در حمایت و ترویج استفاده مناسب مرداب بوسیله اهالی کمک خواهد کرد.

Gangetic Sunderbans در بنگال غربی

حدود ۴۰۰۰۰۰ هکتار از اطراف دلتای Gangetic از جنگلهای مانگرو پوشیده شده است، Sunderbans یکی از بزرگترین جنگل‌های مانگرو در هندوستان است.

کاهش قابل توجه مانگروها ناشی از چندین فاکتور زیستی و فیزیکی از جمله حرکت‌های ژئوتکنیکی، تغییر جریان رودخانه Banergee، بلاهای طبیعی مثل سیل‌ها، طوفان‌های موسمی و قطع گسترده درختان جنگلی می‌باشد.

اخیراً در این ناحیه پناهگاه‌های ببر و پرندگان مشاهده شده است. علت واقعی نیاز به ترمیم، کاهش خسارات و جلوگیری از قطع درختان در آینده می‌باشد. دولت مرکزی پیشنهاد ایجاد یک ذخیره زیست کره با جنگل مانگرو بکر در دلتای Gangetic را داده است.

این منابع علاوه بر نواحی مختلف شامل یک ناحیه مرکزی، (حدود ۰۰۰، ۱۷۰ هکتار از جنگل‌های مانگرو طبیعی دست نخورده را در بر می‌گیرد) که ناحیه مختص ببرها است.

ناحیه مرکزی بوسیله یک ناحیه حائل و سپس بوسیله ناحیه ای دستکاری شده که اجازه عملیات در حد پایه و قابل تحمل روی زمین‌های مورد بهره‌برداری آن داده شده، احاطه گردیده است.

مباحث فوق الذکر نشان می‌دهد که خط ساحلی هندوستان تنوع مختلفی از انواع گونه‌های زمین شناسی، جغرافیائی و آب و هوائی معرفی می‌کند. در تمامی مناطق نشانی از فعالیتهای انسانی و فشارهای وارده روی اکوسیستم‌ها به سهولت قابل رویت می‌باشد میزان مناسب اثر پذیری ترمیم، همچنین با مکان‌های جغرافیائی متفاوت، تغییر می‌کند و بهترین روش اجرا آزمایش میزان تغییر در شرایط اجتماعی و اقتصادی

ساکنین و تغییرات اکولوژی سیستم می‌باشد. قانون حفظ و حراست از جنگل، بوسیله دولت هندوستان در سال ۱۹۸۸ اصلاح شد و در آن علل کاهش جنگل‌های مانگرو مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت دولت کمیته بین المللی مانگرو را که با نقشه و ابزار تحقیقات و برنامه‌های توسعه‌ای در جهت چگونگی همسو کردن و راهنمایی گروههایی که برای ترمیم و نگهداری مانگروها فعالیت می‌کنند، تاسیس کرد.

گزارش کارگاه بین‌المللی همکاری آسیا و اقیانوسیه در زمینه نگهداری جنگلهای مانگرو در بنگلادش ۲۰ الی ۳۰ مارس ۲۰۰۰ (اکیناوا ژاپن)

بنگلادش یک کشور کوچک با مساحتی در حدود ۱۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع است که بین عرض جغرافیایی ۳۴'، ۲۰° تا ۲۸' ۲۶° و طول جغرافیایی ۱'، ۸۸° تا ۴۱'، ۹۱° شرقی واقع شده است. صرفنظر از نواحی تپه‌ای در شمال شرقی و جنوب شرقی، کشور از دشت‌های مسطح و حاصلخیز تشکیل شده است.

سه رودخانه بزرگ Ganges، Bhramaputra و آبگذر Meghan که در طول کشورهای بوتان، نپال، هندوستان، بنگلادش و چین کشیده شده‌اند در بنگلادش جریان دارند. جمعیت کشور در حدود ۱۲۵ میلیون نفر و رشد جمعیت سالانه آن ۱/۷ درصد می‌باشد. بنگلادش کشوری فقیر با درآمد سرانه‌ی حدود ۲۷۰ دلار می‌باشد.

بخش جنگلداری حدود ۵ درصد از درآمد ناخالص ملی (GDP) را به خود اختصاص می‌دهد. ۱۷ درصد از کل مساحت کشور را جنگل تشکیل می‌دهد که از این مقدار، جنگلداری حدود ۱۰٪ آن را پوشش

می‌دهد و ۷٪ باقی مانده به فراموشی سپرده شده است اگر چه فقط ۶ درصد از این زمین‌ها را پوشش جنگلی در بر گرفته است.

سه نوع جنگل اصلی به صورت طبیعی در بنگلادش وجود دارد که عبارتند از ۱- جنگل نیمه همیشه سبز ۲- جنگل خزان پذیر ۳- جنگل مانگرو

جنگل‌های مانگرو

بنگلادش دارای خط ساحلی در حدود ۷۱۰ کیلومتر طول با چندین جزیره کوچک می‌باشد. هر دو نوع مانگروهای طبیعی و دست کاشت در ناحیه ساحلی بنگلادش وجود دارند که بین ۲۱ تا ۲۳ درجه شمالی و ۸۹ تا ۹۳ درجه شرقی واقع شده‌اند. جنگل‌های طبیعی مانگرو بنگلادش شامل: Sundarbans و Chokoria sundarbans می‌باشد.

Sundarbans تنها و بزرگترین جنگل مانگرو پیوسته دنیا با مساحتی در حدود ۱۰۰۰۰ کیلومتر مربع است که ۶۲ درصد آن داخل خاک بنگلادش قرار دارد.

Chokoria Sundarbans در سال‌های اخیر به خاطر صید بیش از اندازه میگو به مقدار زیادی آسیب دیده است. در جهت افزایش وسعت جنگل طبیعی، برنامه حمایتی کاشت مانگرو با مساحتی بیش از ۱۷۰/۰۰۰ هکتار از سال ۱۹۶۶ آغاز شده است. *Avicennia officinalis*, *Sonneratia apetala* گونه‌های اصلی کاشت شده در ایجاد جنگل ساحلی می‌باشند.

اهمیت مانگروها

نقش بی بدلیل مانگروها خاصیت حفاظتی و نقش تولیدی آنها می‌باشد. الوار، هیزم و فراورده‌های غیر الواری دیگر بطور منظم از جنگل‌های مانگرو تهیه می‌شوند.

مواد اولیه تعدادی از تولیدات صنعتی از جمله چاپ روزنامه، تهیه چوب کبریت، ساختن قایق، تهیه اسباب و لوازم منزل از اکوسیستم Sundarbans تامین می‌شوند.

بعلاوه مدیریت کاشت جنگل مانگرو با بکارگیری زمین‌های مناسب و کوچک، فرصت‌های شغلی قابل توجهی برای جمعیت فقیر ساکن در امتداد خط ساحلی ایجاد نموده است اگر چه فواید غیر ملموس این اکوسیستم هیچگاه کم اهمیت‌تر از فواید ملموس آن نبوده است. بنگلادش یک کشور طوفان خیز است. جنگل مانگرو به صورت طبیعی از حیات حفاظت می‌کند و برای آسایش و آرامش جمعیت ساحلی بسیار شایسته و مناسب است و به همین دلیل حکومت محلی برنامه ایجاد جنگل مانگرو متراکم در امتداد تمام خطوط ساحلی و خارج ساحل جزیره را در دستور کار خود قرار داده است.

مشکلات جنگل‌های مانگرو در Sundarbans و Chokoria sundarbans

Sundarbans: بنگلادش کشور پر جمعیتی است که به طور طبیعی فشار زیادی روی منابع جنگلی از جمله اکوسیستم Sundarbans که گونه‌های گیاهی با ارزش را در خود جای داده است وجود دارد. با توجه به افزایش جمعیت و نیاز رو به رشد، برداشت بیش از حد از جنگل، یکی از مشکلات اصلی Sundarbans می‌باشد که لاجرم کاهش ذخایر و فعالیت تولیدی جنگل را به دنبال خواهد داشت.

اگر چه جنگل تحت یک سیستم انتخابی برای یک عملکرد مناسب پایه‌ای مدیریت می‌شود، ولی ذخایر *Heritiera fomes* و *Excoecaria agallocha* دو تا از گونه‌های اصلی بین سال‌های ۱۹۵۹ و ۱۹۸۳ به ترتیب ۴۰ و ۴۵ درصد کاهش یافته است. این وضعیت با توجه به بدتر شدن منابع، در سال‌های بعد نیز همچنان ادامه داشته است.

از مشکلات دیگر این اکوسیستم می‌توان به تغییرات ژئومورفولوژیکی، افزایش شوری، توالی اکولوژیکی، احیاء غیر کافی، عملکرد پایین، مرگ بالای *Heritiera fomes* و غیره اشاره کرد.

Chokoria sundarbans:

Chokoria sundarbans در ابتدا با سطحی حدود ۱۸۲۰۰ هکتار پوشیده شده بود. یکباره این جنگل متراکم، تنک شد، فشار زیاد انسان از جمله برداشت بیش از حد منابع جنگل، ماهیگیری، علوفه احشام، استخراج نمک و ... باعث کاهش رشد رویشی جنگل گردید و در نهایت پرورش بدون حساب و کتاب میگو،

عملاً اکوسیستم مانگرو را از درون تخریب کرده است. واکاری (بازکاشت) در این ناحیه با گیاهان مانگرو مشکل است، اگر چه هنوز Silviculturally میگو به جای طرح پرورش و کاشت مانگرو انجام می‌شود.

کشت و کار مانگرو

مدیریت کاشت قابل تحمل، حشره (Infestation)، فقدان احیاء طبیعی و ... برخی از مشکلات اصلی کشت مانگرو در بنگلادش هستند. بنگلادش کشوری پیشقدم در کاشت مانگرو می‌باشد و دارای بزرگترین برنامه جهانی کاشت برای بهبود نواحی ساحلی و جزیره‌های خارج خاک اصلی است. مشکلات مرتبط با ایجاد جنگل مانگرو زیاد و چند بعدی هستند. کاشت به بیرون روی زمین‌هایی که از رسوبات ته رودخانه‌ها شکل گرفته اند جهت گرفته است. محیط ساحلی به شدت پویا (دینامیکی) است و تغییرات ژئومورفولوژی بسیار سریع هستند.

گونه‌های اقتصادی مانگرو Sundarbans و موارد استفاده آنها

خانواده	نام علمی	نوع گیاه	استفاده اصلی
Avicenniaceae	Avicennia officinali	درخت	سوخت و پایه‌لنگر گاهها
Combretaceae	Luminitzeara racemosa	درختچه	سوخت، تیر تلفن
Palmae	Nypa fruticans	نخل رونده	کاهگل کردن خانه ها
Euphorbiaceae	Excoecaria agallocha	درخت	کبریت و کاغذ چاپ
Leguminosae	Cynometra ramiflora	درختچه	سوخت، زغال چوب
Malvaceae	Xylocarpus granatum Xylocarpus mekonienlis	درخت	پل ها، تهیه اسباب و اثاثیه منزل
—	Phoenix aludosa	نخل خاردار	تیر تلفن و الوار برای ساخت کلبه
Rhizophoraceae	Bruguiera spp.	درخت	تهیه لوازم خانه و استفاده در ساختمان و پل ها

سوخت، تیربرای سقف خانه‌ها	درختچه‌یا درخت کوچک	Cerriops decandara	—
جعبه سازی	درخت	Sonneratia alba	Sonneratiacea
خانه‌سازی، ساخت قایق‌های محکم	درخت	Heritiera fomes	Sterculiaceae

نیاز تحقیقی

تقریباً ۵۰ درصد از جنگلهای بنگلادش را مانگروها تشکیل می‌دهند و مشکلات خیلی زیاد حاصل از برهم خوردن اکوسیستم‌ها، ادامه حیات آنها را تهدید می‌کند و حتی در بعضی موارد نابودی آنها را در پی داشته است. بنابراین ضروری است روی مدیریت قابل تحمل اکوسیستم مانگرو و مخصوصاً تهیه خزانه و تکنولوژی کاشت تاکید شود.

با بررسی‌های صورت گرفته مشخص شده است که دو بخش تحقیقی یعنی بخش *Silviculture* مانگرو و واحد آزمایش کاشت زیر نظر هیئت تحقیقات جنگل بنگلادش (BFRI) شروع به کار نموده‌اند.

تحقیقات انجام گرفته یا در دست اقدام توسط این دو بخش به شرح ذیل است.

الف) بخش *Silviculture* مانگرو:

- زیست شناسی تولید و تکثیر و ارائه الگوهای احیاء با گونه‌های اصلی مانگرو در Sundarbans

- تجدید کاشت مصنوعی با گونه‌های مقاوم به خشکی به صورت غیر تجارتي در قسمت‌های یی از

Sundarbans

- توسعه خزانه و کاشت تکنیکی *Nypa fruticosa* در کشتزارهای مانگروهای طبیعی
- بررسی اثرات پرندگان روی فراوانی، تخریب و رشد گونه‌های اصلی مانگرو که به طور طبیعی احیاء شده‌اند
- تحقیق در زمینه میزان احیاء طبیعی در Sundarbans
- اثرات قطع و برداشت روی احیاء *Excoecaria agallocha* و *Heritiera fomes*
- گزینش، تکثیر و بالا بردن مقاومت درختان *Heritiera fomes* در برابر مرگ در Sundarbans
- اثرات فرسایش خاک و حذف سیل‌ها در الگوهای احیاء *Heritiera fomes* و *Excoecaria agallocha*
- *agallocha* در سه ناحیه نمکی Sundarbans
- فشار اجتماعی-اقتصادی حاصل از برداشت *Nypa fruticosa* در Sunderbans
- خروج مواد غذایی اضافه *Heritiera fomes* و *Excoecaria agallocha* بوسیله نفوذ عمقی در سه ناحیه نمکی Sundarbans

- نمایش رشد *Nypa fruticosa* با توجه به روش‌های مختلف برداشت
- اثرات برداشت بیش از حد در زمینه قابلیت تولید *Heritiera fomes* و *Excoecaria agallocha*
- تحقیق در زمینه عواملی که باعث مرگ بالای *Heritiera fomes* در Sundarbans شده‌اند
- تحقیق در زمینه اثرات ناشی از کاهش ذخایر *Xylocarpus granatum*

(ب) واحد آزمایش کاشت:

- استاندارد کردن تکنیک کاشت برای *Avicennia officinalis*
- بررسی اثرات میزان متفاوت تنک شدن روی احیاء و توالی کاشت *Sonneratia apetala*
- تایید مناسب بودن محل کاشت ۷ گونه بومی که در ابتدا برای نواحی برجسته سواحل مختلف انتخاب شده‌اند
- مطالعه در زمینه امکان اجرای کاشت *Nypa fruticosa* در کمربند سایت‌های مرکزی و ساحل شرقی
- گزینش درختان اضافی *Heritiera fomes*, *Xylocarpus granatum*, و *Excoecaria agallocha*
- اثرات حاصل از لگدمال شدن چراگاه و چرای حیوانات و ارتباط آن با احیاء *Sonneratia apetala*
- کاربرد مواد کاشت اصلاح شده از گونه‌های مشخص بذر *Sonneratia apetala*
- بهبود تکنیک‌های ازدیاد رویش برای گونه‌های مهم مانگرو

- احیای کرت‌های آزمایشی مناسب گذشته و کاشت با مانگروه‌های متفاوت و گونه‌هائی که مانگرو نیستند
- مطالعه و اجرای کاشت روی خاکریزهای برجسته موجود بوسیله اداره جنگلداری
- توسعه خزانه و کاشت تکنیکی خاکریزها با تعدادی از نخل‌های معمولی
- مطالعه روی گونه‌های مختلف و متناسب نخل و منشاء متفاوت *Schumannianthus dichotma* برای
کاشت روی جوی و پشته‌های نواحی کنار دریا
- مطالعه باز خورد جنگلداری روی بالا بردن حاصلخیزی مزارع کشاورزی ساحلی
- علاوه بر این دو بخش، علوم دیگری به ترتیب از جمله خاکشناسی، گیاهشناسی جنگل، حفاظت جنگل، صورت
اموال جنگل، کاربری جنگل و حیات وحش نیز درگیر مطالعات در زمینه جنگل‌های مانگرو طبیعی و دست
ساخت در بنگلادش هستند.

انستیتو تحقیقاتی جنگل در بنگلادش (BFRI)

اهداف انستیتو تحقیقاتی جنگل در بنگلادش حفظ و نگهداری حاصلخیزی جنگل در حد مناسب و
صنایع مرتبط بدون کاهش منابع است. هدف عمده‌تر و برجسته، کاهش تقاضای استفاده از ذخایر جنگل
می باشد

برنامه گسترده شامل تحقیق در زمینه‌های جنگلداری و مدیریت خزانه، مدیریت آبرسانی، حفاظت
اکوسیستم و محیط، کاربرد مناسب و بجای فرآورده‌های جنگل و ... می‌باشد.

بیشترین تقاضاهای انجام تحقیقات از انستیتو تحقیقاتی جنگل بنگلادش، در زمینه مواردی نظیر بهبود
کشتزار جنگلداری و کشاورزی جنگل، مدیریت مناسب و شایسته *Sundarbans* و دیگر زمین‌های خشک
ساحلی می باشد.

انستیتو تحقیقاتی جنگل در بنگلادش یک سازمان قدیمی است که در سال ۱۹۵۵ تاسیس شده
است. اگر چه تحقیقات مانگرو بطور خاص از سال ۱۹۸۵ آغاز شده است اما در طول ۱۸ سال گذشته تحقیقات
پایه‌ای، اطلاعاتی قابل توجه ارائه نموده است.

جنگل‌های حرا در ایران

از جمله جوامع گیاهی ناحیه رویشی سواحل جنوب کشور، جامعه حرا و چندل می‌باشد. ایران دارای حدود ۱۳۰ هزار هکتار جنگل حرا و چندل می‌باشد که با در نظر گرفتن وسعت و قابلیت‌های سواحل جنوبی کشور سطح ناچیزی را پوشش داده و وسعت این جنگلها در کشور قابل توسعه می‌باشد. در واقع وسعت جنگل‌های دریائی ایران در ۲۵ سال پیش در حدود ۲۰۰ هزار هکتار بوده است و عکس‌های جدید ماهواره‌ای امروزه وسعت آنرا در حدود ۱۳۰-۱۲۰ هزار هکتار نشان می‌دهد، به عبارتی سالیانه در حدود ۲۵۰۰ هکتار از وسعت آن کم شده است و آنچه نیز باقی مانده، بخصوص در سواحل قشم، سیمای تخریب شده دارد.

جنگلهای حرا و بعضاً چندل ایران بطور پراکنده در سواحل شمالی خلیج فارس، دریای عمان از بندر کنگان، سیریک تا بندر خمیر، میناب و لافت در استان هرمزگان و جاسک و خلیج چاه بهار و خلیج گواتر در استان بلوچستان کشیده شده است. اجتماع جنگل‌های حرا در سواحل قشم و خمیر و اکثر جنگل‌های حرا ایران شامل فقط یک گونه بنام (*Avicennia marina*) است. جنگلکاری با این گونه گیاهی سالها است که در ایران در حال انجام می‌باشد ولی مطالعات جامع و تحقیقات مؤثری در این مورد صورت نگرفته است. تولید و کاشت حرا هنوز با همان روشی که در ابتدا انجام می‌شد بدون هیچگونه تغییری با همان روشهای سنتی جنگلکاری در حال انجام می‌باشد لذا نیاز مبرمی به یک برنامه جامع و مشخص برای حفظ و توسعه این جنگلها در کل کشور وجود دارد. البته بخشی از این مناطق تحت عنوان مناطق حفاظت شده تحت پوشش سازمان حفاظت

محیط زیست قرار گرفته‌اند و تحقیقات پراکنده‌ای در این زمینه در کشور انجام پذیرفته است. برای تدوین یک برنامه جامع در رابطه با جنگلکاری و توسعه جنگلهای مذکور در کشور نیاز به تحقیقات وسیع و گسترده و هماهنگ می‌باشد و از همه مهمتر نتیجه تحقیقات می‌بایستی کاربردی باشد و کل اکوسیستم مانگروها مورد بررسی قرار گیرد.

جنگل‌های حرای خلیج نای بند

غربی‌ترین و آخرین نقطه در خلیج فارس که در آن جنگل‌های مانگرو وجود دارد خلیج نای بند (و پس از آن ام‌الکرم) است. بخشی از جنگل‌های مانگرو ایران در خلیج نای بند و در حاشیه دو خور اصلی بصورت پراکنده و لکه‌هایی گسسته وجود دارد.

مساحت این جنگل‌ها توسعه داده شده بطوریکه در طول سالهای ۸۰ و ۸۱ با تلاش سازمان منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس و این مهندسین مشاور بیش از یک میلیون اصله نهال تولید و کاشت گردیده است.

منابع و مأخذ

- ۱- قهرمان، احمد، کروموفیت‌های ایران، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۳
- ۲- قهرمان، احمد، گیاه‌شناسی عمومی، تهران، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۶۳
- ۳- جنگل‌شناسی جنگل‌های مانگرو ترجمه مجید سیفالهیان و مرتضی ابراهیمی رستاقی، ۱۳۷۶
- ۴- مطالعات اولیه توسعه جنگل‌های حرا - مهندسین مشاور ره‌شهر

- 5- WWW.BIOSALINE.ORG
- 6- WWW.MANGROVE.ORG
- 7- WWW.OCEANOASIS.ORG
- 8- WWW-CBS.UOGUELPH.CA.NANGROVE
- 9- WWW.AIMS.GOV.AU
- 10- WWW.TOADALADVENTURE.COM

مهندسين مشاور ره شهپر تاكنون منتشر كرده است:

- ۱- كاربرد جديد شيشه در نماي ساختمان (تابستان ۱۳۷۱)
- ۲- پاركينگ مراكز تجاري (پائيز ۱۳۷۱)
- ۳- محافظت در مقابل زلزله (زمستان ۱۳۷۱)
- ۴- جمع آوري و دفع زباله و مسائل ناشي از آن (زمستان ۱۳۷۱)
- ۵- طرح اسكان سريع (زمستان ۱۳۷۱)
- ۶- مجموعه مقالات راجع به ژئوسنتز (بهار ۱۳۷۲)
- ۷- مهار آب با آب (بهار ۱۳۷۲)
- ۸- تحول سبز در معماري (بهار ۱۳۷۲)
- ۹- رونديابي و مديريت سيلاب (بهار ۱۳۷۲)
- ۱۰- مطالعات اقتصادي جهت احداث مراكز خريد (تابستان ۱۳۷۲)
- ۱۱- نگاهی کوتاه بر طراحی فضای سبز - «تجربیات کشورهای مختلف» (تابستان ۱۳۷۲)

- ۱۲- بازیافت آب در صنایع شن و ماسه شوئی (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۳- بناهای چوبی (کنده‌ای) در ایران و تجربیات کشورهای دیگر (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۴- نکاتی در مورد طراحی ساختمانهای بتنی پیش ساخته پیش تنیده در مناطق زلزله خیز (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۵- اتوماسیون و بهینه‌سازی در سیستم‌های توزیع الکتریکی (زمستان ۱۳۷۲)
- ۱۶- انرژی دریاها (زمستان ۱۳۷۲)
- ۱۷- پارکینگهای مکانیکی اتوماتیک و نیمه اتوماتیک (بهار ۱۳۷۳)
- ۱۸- انرژی باد (بهار ۱۳۷۳)
- ۱۹- اصول طراحی ساختمانهای اداری و بانک‌ها (بهار ۱۳۷۳)
- ۲۰- انرژی خورشیدی (بهار ۱۳۷۳)
- ۲۱- طراحی مرکز خرید - جلد اول: مطالعات مقدماتی جهت طراحی مراکز خرید (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۲- شهر سالم با آمورتون (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۳- شهر سالم - کاربرد سیستم‌های فتوولتائیک از میلی‌وات تا مگاوات (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۴- شهر سالم - اصول طراحی برای افراد دارای کهولت، ناتوانی، اختلال و معلولیت (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۵- نسل چهارم نیروگاهها (پائیز ۱۳۷۳)
- ۲۶- بازیافت آب در صنایع نساجی (پائیز ۱۳۷۳)
- ۲۷- مراکز درمانی و بیمارستانهای آینده (پائیز ۱۳۷۳)
- ۲۸- شهر سالم - انبوه‌سازی (انبوه سازان اسکان) (زمستان ۱۳۷۳)
- ۲۹- سیستم‌های مدیریت بار و مدیریت انرژی در شبکه‌های انرژی الکتریکی (زمستان ۱۳۷۳)
- ۳۰- بازیافت آب - «تصفیه پساب صنایع لینی» (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۱- شهر سالم - صنعت چوب و کاغذ و نقش آن در فرهنگ، اقتصاد و سیاست (در ایران و جهان) (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۲- صرفه‌جویی انرژی در ساختمانهای مسکونی (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۳- شهر سالم - معماری و پرورش فکری کودکان و نوجوانان (تابستان ۱۳۷۴)
- ۳۴- شهر سالم - بازیافت زباله و مصالح ساختمانی و نقش آن در حفظ خاک و پاکسازی محیط (پائیز ۱۳۷۴)
- ۳۵- شهر ما کجاست (زمستان ۱۳۷۴)
- ۳۶- حفاظت سواحل دریا و رودخانه‌ها - معرفی روشهای سنتی و پیشرفته (زمستان ۱۳۷۵)
- ۳۷- بهینه‌سازی آموزش عالی - نگاهی کوتاه بر کارکرد نظام آموزشی ایران و جهان (زمستان ۱۳۷۵)
- ۳۸- استفاده از ژئوگرید در راهها و باند فرودگاهها (بهار ۱۳۷۶)
- ۳۹- اقتصاد گردشگری (جلد اول) (زمستان ۱۳۷۶)
- ۴۰- نگرش‌هایی نوین به طراحی فضای باز اداری (تابستان ۱۳۷۷)
- ۴۱- اقتصاد گردشگری جلد دوم (فصول سوم و چهارم) (زمستان ۱۳۷۷)

- ۴۲- فهرست مطابقه‌ای عملیات اجرایی جهت تسهیل در امر نظارت (پائیز ۱۳۷۸)
- ۴۳- دانسته‌هایی در مورد مناطق آزاد و ویژه اقتصادی در جهان (پائیز ۱۳۷۸)
- ۴۴- هدایت منابع مالی و فنی غیردولتی جهت اجرای طرح‌های عمرانی (زمستان ۱۳۷۸)
- ۴۵- پژوهش در تاریخچه، مفهوم و سیر تحول شهرسازی و شهر سالم در فرهنگ ایران و اسلام (زمستان ۱۳۷۸)
- ۴۶- پارک انرژی‌های نو (تابستان ۱۳۷۹)
- ۴۷- فضای باز اداری- مدیریت تجهیزات و طراحی داخلی (پائیز ۱۳۷۹)
- ۴۸- شهرک ترافیکی کودکان (زمستان ۱۳۷۹)
- ۴۹- فضای باز اداری- استانداردهای طراحی فضاهای اداری جداکننده‌ها، قطعات و اتصالات (زمستان ۱۳۷۹)
- ۵۰- فضای سبز - مناطق صنعتی - پارک‌های صنعتی (تابستان ۱۳۸۰)
- ۵۱- تنظیم شرایط محیطی - بخش اول: استانداردهای عملکرد حسی - جلد اول: محیط روشنایی (پاییز ۱۳۸۰)
- ۵۲- تنظیم شرایط محیطی - بخش اول: استانداردهای عملکرد حسی - محیط‌های صوتی و حرارتی (پاییز ۱۳۸۰)
- ۵۳- منظرسازی - جلد اول: طراحی کاشت (زمستان ۱۳۸۰)
- ۵۴- منظرسازی - جلد دوم: آبیاری و نگهداری منظر (زمستان ۱۳۸۰)
- ۵۵- تنظیم شرایط محیطی - بخش دوم: سیستم‌های کنترل محیط - جلد اول: تولید و کنترل نور و صدا (زمستان ۱۳۸۰)
- ۵۶- تنظیم شرایط محیطی - بخش دوم: سیستم‌های کنترل محیط - جلد دوم: تولید و کنترل حرارت (زمستان ۱۳۸۰)
- ۵۷- منظرسازی - جلد سوم: راهبردهای تکمیلی آراستن مناظر (بهار ۱۳۸۱)
- ۵۸- تنظیم شرایط محیطی - بخش دوم: سیستم‌های کنترل محیط - جلد سوم: سیستم جامع محیطی (تابستان ۱۳۸۱)
- ۵۹- شهر سالم - توسعه (کلان شهر تهران) (تابستان ۱۳۸۱)
- ۶۰- فن‌آوری اطلاعات - بخش اول: مفاهیم کلی (پاییز ۱۳۸۱)
- ۶۱- منظرسازی - جلد چهارم: چمن (روش‌های تکثیر و کاشت و نگهداری) (زمستان ۱۳۸۱)
- ۶۲- فن‌آوری اطلاعات - بخش دوم: مدیریت فن‌آوری اطلاعات (زمستان ۱۳۸۱)
- ۶۳- فن‌آوری اطلاعات - بخش سوم: تجارت الکترونیک (بهار ۱۳۸۲)
- ۶۴- فن‌آوری اطلاعات - بخش چهارم: تجارت الکترونیک «امنیت و تجارت بی‌سیم» (تابستان ۱۳۸۲)
- ۶۵- فن‌آوری اطلاعات - بخش اول: ساختمانهای سبز و پایدار «شناخت و لزوم ساختمانهای سبز و پایدار» (تابستان ۱۳۸۲)

۶۶- فن آوری اطلاعات- بخش پنجم: دولت الکترونیک (تابستان ۱۳۸۲)

همچنین نشریات تخصصی ذیل نیز منتشر گردیده‌اند:

- حقایقی در مورد شرکت‌های بزرگ (بخش تحقیق و توسعه) (زمستان ۱۳۷۲)
- انتخاب محل و نوع سد براساس شرایط ژئومورفولوژی و ژئولوژی (بخش عمران آب) (زمستان ۱۳۷۲)
- تحلیل منطقه‌ای سیلاب در حوضه‌های شمالی تهران (بخش عمران آب) (بهار ۱۳۷۳)
- اصول طراحی مراکز دیسپاچینگ (بخش انرژی) (زمستان ۱۳۷۲)
- پارک پویش: اندیشه‌سالم/ بدن سالم در شهرک فاطمیه منطقه ۲۰ شهرداری تهران (بخش شهر سالم) - (پائیز ۱۳۷۲)
- شهرک ترافیکی کودکان (بخش شهر سالم) (پائیز ۱۳۷۲)
- سازماندهی کارکردهای بهینه‌نمایشگرهای دیجیتالی (بخش شهر سالم) (زمستان ۱۳۷۲)
- استفاده از مولتی ویزن در مراکز پرتردد شهری (بخش شهر سالم) (بهار ۱۳۷۳)
- پارک انرژی‌های نو (بخش شهر سالم) (تابستان ۱۳۷۳)
- بهینه‌سازی خدمات پرواز (بخش شهر سالم) (زمستان ۱۳۷۳)
- بازارچه صنایع دستی در کوهپایه‌های شمال تهران (بخش شهر سالم) (تابستان ۱۳۷۴)

ضمناً کتب زیر منتشر گردیده‌اند:

- ۱- سازه پارکینگ‌های طبقاتی (PARKING STRUCTURES) (۱۳۷۲)
- ۲- سازه‌های آبی (HYDRAULIC STRUCTURES) (۱۳۷۳)
- ۳- خودآموز اتوکد ۱۲ (AUTO CAD. V.12 USER'S GUIDE) (۱۳۷۳)
- ۴- برنامه‌ریزی و طراحی هتل (دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه - ۱۳۷۵)
- ۵- بیست‌وپنج جلد استانداردهای صنعت آب کشور (دفتر امور فنی و تدوین معیارهای سازمان برنامه و بودجه - ۱۳۷۵)

کتب زیر بزودی منتشر می‌شوند:

- ۱- منظرسازی (طراحی، اجراء) LANDSCAPING PRINCIPLES & PRACTICES (مترجم: ره شهر)
- ۲- اصول زمین کردن الکتریکی (اتصال به زمین) ELECTRICAL GROUNDING (مترجم: ره شهر)

منظر سازی

جنگل های مانگرو (حرا)

بخش اول

کلیات

MANGROVE FORESTS

PART 1

GENERAL

بخش تحقیق و توسعه

پاییز ۱۳۸۲



RAH SHAHR



مهندسان مشاور معمار و شهرماز و عمران آب و هیدرولیک مشاوران و Architects, Urban Design & Hydraulic Consultants

MANGROVE FORESTS – PART 1: GENERAL کلیات (حرا) - بخش اول: کلیات

به کوشش: مهندس محمد غلامی - دکتر حمید ابراهیم (بخش فضای سبز ره شهر)

حروفچینی کامپیوتری: بخش حروفچینی ره شهر

چاپ و صحافی: چاپ شهر

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	کلیات
۳	جنگل‌های مانگرو در جهان
۵	گونه‌های مهم جنگل در آفریقا
۱۲	ترکیب آزمایشی کاشت حرا با گیاهان آبری در امارات متحده عربی
۱۴	مواد و روش‌ها
۱۴	بذرهای مورد استفاده برای کاشت
۱۶	خزانه حرا خاکستری
۱۷	کاشت حرا خاکستری
۱۸	بعد از ایجاد جنگل
۲۱	بررسی ترمیم اکوسیستم‌های مانگرو در هندوستان
۲۲	نحوه استفاده زمین ترمیمی در مانگروهای شبه قاره هندوستان
۲۳	گوچارات ، آلیات
۲۳	ساحل مومبئی، ماهاراشترا
۲۵	جزیره چورا، گوآ
۲۵	مرداب کوچین – " کرالا"
۲۶	GANGETICSUNDERBANS در بنگال غربی
۲۸	گزارش کارگاه بین‌المللی همکاری آسیا و اقیانوسیه در زمینه تحقیق برای حفاظت مانگروها
۲۸	جنگل‌های مانگرو
۲۸	اهمیت مانگرو
۲۹	مشکلات جنگل‌های حرا در Sunderbans و Chokoria sunderbans
۳۰	کشت و کار حرا
۳۱	گیاهان مهم اقتصادی Sunderbans و موارد استفاده آنها
۳۲	نیاز تحقیقی
۳۳	انستیتو تحقیقاتی جنگل در بنگلادش
۳۴	جنگل‌های حرا در ایران
۳۵	جنگل‌های حرا در خلیج نای‌بند
۳۶	منابع و مأخذ

پیشگفتار

مجموعه حاضر، بخشی از مطالعات و تجارب مختلفی است که توسط این مهندسين مشاور در زمينه جنگلهای مانگرو گردآوری شده است. با توجه به كمبود منابع فارسی، اهمیت و ارزش زیست محیطی این منابع جنگلی و نیاز مبرم به تلاش برای بوجود آوردن شناخت عمومی و ایجاد حساسیت در مقابل تخریب این منابع زیستی، بر آن شدیم که مجموعه زیر را در قالب جنگل‌های مانگرو منتشر نماییم. منابع ارائه شده عمدتاً در رابطه با جنگلهای تخریب شده و احیای آنها می‌باشد.

این مهندسين مشاور با تجربه چندین ساله در امر طراحی فضاهای سبز بدین آگاهی رسیده که شناخت از مصالح کار (گونه‌های گیاهی) و مکان رشد آن (محیط طبیعی) ضروری می‌باشد. طراحی سطوح گسترده‌ای از فضاهای سبز همچون انواع پارکها و یا فضای سبز، بصورت زیر مجموعه طرحهای دیگر و عمدتاً بخشی از پروژه‌های شهرسازی و یا مناطق صنعتی در نقاط مختلف کشور انجام پذیرفته است. طراحی این فضاها مخصوصاً در سطوح گسترده نیاز مبرمی به مطالعات دقیق در زمینه اکوسیستم‌های موجود در محدوده و حواشی طرح و شناخت کافی از مجموعه‌های گیاهی و گونه‌های بومی منطقه دارد بنابراین شناخت از محیط طبیعی بخش عمده‌ای از مطالعات اولیه را تشکیل می‌دهد. این مطالعات هر چه دقیقتر باشد، طراحی مناسبتر و منطبق با شرایط محیط انجام می‌پذیرد زیرا تنها اگر توسعه فضای سبز بصورت آگاهانه و منطبق با اقلیم و سازگار با محیط طبیعی باشد، نتیجه حاصله موفقیت‌آمیز خواهد بود.

طراحی فضاهای سبز بدون مطالعه و بر اساس روشهای سنتی و متکی به جذابیت‌های ناپایدار محیطی، باعث صرف هزینه‌های گزاف در اجرا و نگهداری خواهد بود و هرگز نتیجه قابل قبولی بدست نخواهد داد. چندین پروژه در سواحل خلیج فارس انجام شده است که یکی از این پروژه‌ها توسعه جنگل‌های حرا می باشد که در راستای توسعه، حفظ و حراست این اکوسیستم کم نظیر برنامه مدیریت و احیای جنگلهای مانگرو تهیه و پیشنهاد گردید و در فرآیند مطالعات، اطلاعات وسیعی در زمینه این جنگلها استخراج گردید.

مانگرو نام عمومی گونه‌های مختلف گیاهانی است که در آبهای جزر و مدی رشد می‌کنند که در ایران، عنصر اصلی آنها عمدتاً حرا است ولیکن علاوه بر حرا، چندل نیز در بعضی از قسمتها در میان آنها یافت می‌شود.

درختان حرا در سواحل جنوبی کشور در جزیره قشم، خلیج نایبند، منطقه لافت و... وجود دارند. این جوامع گیاهی بیش از یکصدوبیست هزار هکتار را پوشش می‌دهند، ولی متأسفانه روند نابودی آنها سریع است.

جنگلهای فوق بدلیل فعالیتهای انسانی شدیداً در معرض خطر قرار گرفته‌اند. مجموعه‌های گیاهی که در سخت‌ترین شرایط محیطی توسعه یافته‌اند به سهولت در حال تخریب و نابودی قرار گرفته‌اند و بمنظور حفظ و حراست آنها نیاز به مطالعات عملکردی در این زمینه می‌باشد.

این مطالعات بمنظور کاهش تخریب و بازسازی محدوده‌های تخریب شده ضروری می‌باشد لذا جنگلهای موجود را می‌بایست در جهت تکمیل تجدید حیات طبیعی و غنی سازی، جنگل کاری نموده. علاوه بر این می‌توان جنگلکاری در محدوده های عاری از پوشش گیاهی را با استفاده از این اکوسیستم سازگار و پر قدرت در بسیاری از قسمتها انجام داد و بدین منظور می‌توان از تجارب گسترده بسیاری از کشورها در این زمینه استفاده نمود.

در طرح توسعه جنگلهای حرا در خلیج‌نای‌بند در منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس نیاز بود که از تجارب کشورهای مختلف در این زمینه استفاده گردد، به دلایلی که در ابتدا بدان اشاره شد بر آن شدیم که قسمتی از این مطالعات را در مجلد حاضر ارائه نماییم به این امید که مورد استفاده قرار گرفته و شاید تأثیری در روند تخریب این مجموعه گیاهی داشته باشد.

سعید شهیدی

مدیر بخش تحقیق و توسعه

مقدمه

جنگلهای دریائی مانگرو، محیط طبیعی زیبا و استثنایی برای جهان و یکی از حساس‌ترین مناطق اکولوژیک و زیست محیطی نواحی ساحلی به عنوان زیستگاه و مأمن پرندگان مهاجر و آبزیانی است که بخشی از سال را در آن می‌گذرانند.

جنگلهای مانگرو موهبت‌های طبیعی با ارزشی هستند که در بعضی از نقاط جهان و از جمله در کشور ما وجود دارند. از دلایل فشارهای روزافزون روی مانگروهای ساحلی می‌توان به افزایش جمعیت انسانی و در نتیجه کاهش نواحی جنگلی مانگرو، افزایش فرسایش ساحلی، افزایش خسارات ناشی از طوفان، کاهش تنوع زیستی، کاهش تولید مثل ماهی و در بلند مدت کاهش تولید مثل موجودات آبزی اشاره کرد که باید بخاطر نسل حاضر و آتی تحت مدیریت قرار گیرند.

باتوجه به اهمیت فضای سبز در بهبود شرایط زندگی بشر و رابطه تنگاتنگ انسان با طبیعت و با تأکید بیشتر بر این مهم در مناطق گرم و خشک و گرم و مرطوب سواحل جنوبی کشور و با توجه به اینکه جنگلهای مانگرو جزء لاینفک این اکوسیستم می‌باشند، شایسته است تحقیقی گسترده راجع به حفاظت، توسعه و احیاء جنگلهای مانگرو صورت گیرد که این مهندسين مشاور باتوجه به درگیر بودن با این مقوله و نیز عدم وجود منابع فارسی کافی اقدام به ترجمه و انتشار مقالات و تجربیات علمی کشورهای پیشرو در این زمینه نموده است.

مجموعه‌ای که پیش روی شما است با عنایت به چنین هدفی صورت گرفته که در این نشریه به صورت اجمالی بخشی از وضعیت این جنگل‌ها در کشورهای شرق آفریقا، امارات عربی متحده و شبه قاره هندوستان مورد بررسی قرار گرفته است و شکی نیست که نظرات و رهنمودهای ارزشمند صاحب نظران، اساتید، دانشجویان و محققین، ما را در پیمودن راهی که در پیش گرفته‌ایم یاری خواهد کرد. قبلاً از نگاه انتقادی و اظهار نظرهای شما صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمائیم.

جنگلهای مانگرو مجموعه‌ای از گیاهان دوران کرتاسه و انوسن به شمار می‌روند که معمولاً به صورت درخت و درختچه در قطعات پراکنده شامل نوار باریکی در طول سواحل جزایر، دریاها و اقیانوس‌های گرم دیده می‌شوند. مانگروها درخت یا درختچه‌هایی هستند که به صورت جنگل نیز وجود دارند. انواع مخصوص از درختان گرمسیری که می‌توانند روی مرز سواحل در محل تقاطع جنگل‌های بارانی با اقیانوس‌ها رشد و نمو می‌نمایند، آنها روی خطوط ساحلی حفاظت شده، دلتای رودخانه‌ها، در زمین‌های باتلاقی بین خشکی و دریا یعنی جایی که گیاهان دیگر امکان رشد و نمو ندارند، رشد می‌نمایند.

مانگرو اسم عمومی برای چند گونه متعلق به خانواده مختلف گیاهان (شامل درختان، درختچه‌ها، درخت نخل و سرخس زمینی) می باشد که در نواحی بین‌جزر و مدی با شیب ملایم و با ۱/۵ متر ارتفاع از سطح دریا رشد و نمو می‌نمایند. مانگروها خاص مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری هستند و هر جا که میانگین حداقل درجه حرارت هرگز پایین‌تر از ۲۰ درجه سانتیگراد نیاید می‌توانند رشد نمایند.

کل جنگلهای دریائی مانگرو که در آبهای گرم اقیانوسهای گرمسیری در تمام نقاط دنیا وجود دارد در حدود ۱۵/۹ میلیون هکتار (بیش از ۸۰ هزار کیلومتر مربع) تخمین زده می‌شود. که بیشتر از ۵ میلیون هکتار یا ۲۷ درصد این جنگلها در آسیای جنوب شرقی قرار دارد. به نظر می‌رسد که اولین گونه‌های مانگرو در ناحیه‌ای از آسیای جنوب شرقی یافت شده و دلیل بر این مدعا تعداد گونه‌های زیاد مانگرو در این منطقه نسبت به سایر مناطق مانگرو خیز می‌باشد. همچنین ممکن است در حدود ۲۳ تا ۶۷ میلیون سال قبل بذره‌های مانگرو از سمت غرب به هندوستان، آفریقای شرقی و در نهایت به آمریکای مرکزی و جنوبی آمده باشند. مانگروه‌های آمریکا مشابه سایر مانگروها هستند ولی تعدد گونه‌های آن نسبت به گونه‌های مانگرو آفریقا کمتر و نسبت به گونه‌های مانگرو آسیای جنوب شرقی بسیار کمتر می‌باشد.

قبل از سال ۱۹۷۵، بزرگترین ذخایر مانگرو جهان در اندونزی وجود داشت. فقط در کالیمانتال (Kalimantal) تقریباً نیمی از مساحت ۱/۸ میلیون هکتاری جنگل‌های مانگرو بین سالهای ۱۹۴۴ تا ۱۹۷۵ از بین رفتند.

در فیلیپین جنگلهای مانگرو از ۴۰۰،۰۰۰ هکتار در سال ۱۹۲۰ به ۱۴۰،۰۰۰ هکتار در سال ۱۹۹۴ کاهش یافته است و در نهایت بین سالهای ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۳، سطح جنگلهای مانگرو سواحل ویتنام از ۴۰۰،۰۰۰ هکتار به ۲۵۰،۰۰۰ هکتار کاهش یافته است.

جنگلهای مانگرو در مصب رودخانه‌های بزرگ هر جا که دلتاها تماماً از رسوبات تشکیل شده‌اند رشد و نمو می‌نمایند. این جنگلها در امتداد ساحل اقیانوس آتلانتیک شمالی از فلوریدا تا دورترین نقطه آرژانتین یافت می‌شوند. حیات در جنگلهای مانگرو پر ازدحام و شلوغ می‌باشد چرا که این اکوسیستم دارای فون جانوری و فلور گیاهی خاص و بی‌نظیری می‌باشد. جنگلهای مانگرو دارای پتانسیل‌های مناسب و در بخشهای شیلات، چوب، منسوجات، ماهیگیری، تهیه دارو، غذا، الکل، مدیریت ساحلی (محافظت از سواحل دریاها و رودخانه‌ها)، تفریح و سرگرمی (صنعت توریست) قابل استفاده می‌باشند.

ریشه‌های درختان مانگرو رسوبات را جمع‌آوری، سرعت جریان آبها را کاهش، مانع فرسایش خاک شده و به حفاظت از خطوط ساحلی کمک می‌نمایند.

بیشتر اوقات ریشه‌ها می‌توانند به اندازه کافی مواد زائد را که خارج از مرز خط ساحلی قرار گرفته‌اند جمع‌آوری نمایند.

گونه‌های متعددی از درختان مانگرو در تمام نقاط دنیا یافت می‌شود. تعدادی از آنها شوری بالا را ترجیح می‌دهند، در صورتیکه بقیه تمایل زیادی دارند نزدیک یک منبع بزرگ آب شیرین نظیر رودخانه رشد و نمو نمایند. بعضی نیز نواحی را بر می‌گزینند که از امواج محفوظ بمانند.

تعدادی از گونه‌ها مقاوم به شوری‌اند بطوریکه همه روزه در طول مدتی که مد بالا است، آب ریشه‌های آنها را فرا می‌گیرد (Rhizophera) و بقیه خیلی حساس به شوری‌اند و نزدیک خط ساحل رشد می‌کنند (Avicennia marina). تعدادی از گونه‌ها از جمله Sonneratia روی زمین خشک رشد می‌کنند اما هنوز جزء این اکوسیستم قرار می‌گیرند.

تنه و برگهای مانگروها باید بالای سطح آب قرار بگیرند. در عین حال آنها همچنین نیاز دارند بطور همیشگی و دائم در زمین ثابت شوند که در این صورت دیگر امواج نمی‌توانند آنها را حرکت دهند. مانگروها با داشتن ریشه‌های مختلف (میخی، زانوئی و ...) با شرایط زیستی خود کنار آمده‌اند.

اکثریت گونه‌های مانگرو بوسیله ناقل‌های حیوانی و حشرات گرده افشانی می‌شوند که البته چندل در این مورد استثناء است زیرا توسط باد گرده افشانی می‌شود. از جمله ناقل‌ها می‌توان به پروانه‌ها، شبه پروانه‌ها،

انواع حشرات، پرندگان و خفاش اشاره کرد. زنبورها نیز ناقل‌های مهمی برای تعدادی از گونه‌ها هستند. گونه‌های مختلف مانگرو ممکن است به ناقل‌های مخصوص برای گرده افشانی وابسته باشند.

برخی از جنس‌های مانگروها مثل *Randelia*, *Ceriops*, *Rhizophora* و *Bruguiera* عمدتاً در طبیعت توسط زنده‌زائی بقای نسل خود را حفظ می‌کنند که در این گونه‌ها بذور در روی گیاه مادری جوانه زده و به سمت دانه‌ها شدن توسعه می‌یابند در صورتیکه هنوز به گیاه مادری متصل هستند. در جنس‌های دیگر مانگروها از جمله *Nypa*, *Avicennia*, *Aegialitis* و *Aegiceras* تعدادی جنین توسعه یافته وجود دارد اما پوسته بذر تا زمانی که به گیاه مادری متصل است جدا نمی‌شود که این پدیده را *Cryptovivipary* می‌نامند. توسعه زنده‌زائی یک منبع از دانه‌های مانگرو را بدون نیاز به ایجاد قلمستان برای واکاری تأمین می‌نماید.

مانگرو دارای ریشه‌های تنفسی است که پیرامون تنه درخت از زمین بیرون می‌آیند و از اکسیژن اتمسفر در طول جزر و مد ملایم استفاده می‌کنند. برگ‌های مانگروها از رنگ روشن تا سبز تیره و بوسيله غده‌های نمکی برای دفع نمک اضافی پوشیده شده‌اند، گیاه در ماه‌های اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد گل‌های رایحه‌دار زرد با بوی ملایم تا متوسط می‌دهد. ظهور میوه گیاه در مهر است. بذر مانگروهائی که به طور طبیعی وزن تقریبی ۱۰ گرم دارند در طول نیمه دوم مهر جمع‌آوری و در آغاز آبان کاشته می‌شوند. بذره‌های مورد استفاده برای کاشت یا مستقیماً از گیاهان بالغ یا از بذره‌های افتاده که صدمه ندیده‌اند جمع‌آوری می‌شوند. بذره‌های جمع‌آوری شده در محلول ۲ درصد آب نمک برای ۲ تا ۳ روز خیسانده می‌شوند. قبل از کاشت لایه بالایی (غلاف بالائی) بذر برداشته می‌شود. مرداب‌های مانگرو نقش بسیار مهمی در تثبیت نواحی واقع در خطوط ساحلی دارند. مانگرو دارای مصارف گوناگون پزشکی است و عمدتاً در داروهای مورد نیاز مردم استفاده شده است. ریشه‌ها به عنوان داروی تقویت کننده ضعف جنسی و برگ‌ها بعنوان ضماد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

حملات مکرر خزه‌ها تهدید اصلی برای رشد بذره‌های مانگرو است. خزه با پوشش دادن برگ‌های گیاه، نور در دسترس گیاه را کاهش می‌دهد و لذا سرعت فتوسنتز کاهش یافته و در نهایت منجر به مرگ نهال نوپا می‌گردد.

جنگلهای مانگرو در جهان

این جنگل ها در مناطق گرمسیری بین دو نیمکره شمالی و جنوبی زمین در لجن‌های شور ساحلی همجوار با دریا، در خلیج‌ها در مصب رودخانه‌ها، چاله و گودیهای طبیعی ساحلی مانند خورها و حاشیه جزایر، بخصوص در حد فاصل بین جزر و مد دریا و اقیانوس‌ها تشکیل می‌شوند. بیش از ۲۰ کشور در سواحل خود دارای جنگل‌های دریائی هستند در بین این کشورها برزیل با ۲/۵ میلیون هکتار در رتبه اول و پس از آن کشور اندونزی و سپس استرالیا با کمی کمتر به ترتیب در مقام دوم و سوم قرار می‌گیرند. در جوامع جنگل‌های دریائی جهان حدود ۱۰۰ گونه مختلف گیاهی وجود دارد که ۶۰ گونه آن از عناصر اصلی این جنگل‌ها و از انواع حراها، چنل‌ها و دیگر درختان و درختچه‌ها هستند و بقیه تقریباً گیاهان همراه با این عناصر اصلی‌اند. مانگروها دارای سیستم غنی، گوناگون و در عین حال پیچیده‌ای هستند بطوری که مولد برخی از مواد اولیه در بخش تولید می‌باشند اما مدیریت ضعیف و غلط و در بعضی نقاط اصولاً نبود مدیریت، باعث کاهش گسترده جنگلهای مانگرو در جهان شده است.

توجه به مسائل زیست محیطی یکی از برنامه‌های مهم بشر در قرن آینده است. طبیعی است که برای نیل به این هدف مشکلات عدیده‌ای در پیش روست. امروزه در کنار تمام مراکز صنعتی با ضریب تولید آلودگی بالا، توجه به ایجاد چتر طبیعی فضای سبز به عنوان فیلتر طبیعی بیش از پیش احساس می‌شود. مانگروها در مکانهایی که توسعه آنها امکان‌پذیر است یکی از بخش‌های مهم این مجموعه را تشکیل می‌دهند که همواره از طریق قطرات نفتی و یا سموم علف کش و فعالیتهای انسانی در معرض نابودی بوده‌اند. البته بخشی هم بطور طبیعی توسط جریانهای شنی از بین می‌روند. در سالهای اخیر برنامه‌هایی جهت احیاء مجدد نشو و نمای گیاهی در این عرصه پیش‌بینی شده است. مانگروها در پهنه وسیعی از این کره خاکی پراکنده‌اند که به عنوان مثال می‌توان به استرالیا، آفریقا، هندوستان، ایران، پاکستان و امارات عربی متحده اشاره کرد. در این متن ابتدا گونه‌هایی از مانگرو در آفریقا همراه با مختصری از خصوصیات مورفولوژیکی و اکولوژیکی آنها بررسی می‌شود بعلاوه تعدادی از جانورانی که در این اکوسیستم حیات دارند نیز بیان می‌شوند. سپس مانگرو در امارات عربی متحده و هندوستان مورد بررسی قرار می‌گیرد. بطور کلی مانگرو اسم عمومی برای گونه‌های وابسته به خانواده‌های مختلف گیاهان شامل درخت، درختچه‌ها و سرخس‌های کف دریا است که در نواحی جزر و مدی رشد و نمو می‌نمایند. از نظر فیزیولوژیکی، شماری از آنها هماهنگ برای تحمل آب شور هستند. ریشه‌های هوایی جهت تبادل گازی گسترش یافته‌اند. ریشه‌های هوایی تحت فرم‌های ریشه‌های حائل مانند

(*Rhizophora spp*)، ریشه مدادی (*Avicennia spp*) ، ریشه میخی شکل (*Sonneratia spp*)، ریشه زانوئی (*Bruguiera gymnorrhiza*) و ریشه قطعه‌ای (*Xylocarpus spp*) دیده می‌شوند. در گونه (*Avicennia spp*) نمک از طریق غده‌های سطح برگ بصورت کریستال دفع می‌شود. این جنگلها در جنوب ایران در خورها (پیشروی آب در ساحل بصورت خلیج کوچک) یا در مدخل رودخانه‌ها می‌رویند.

گونه‌های مهم مانگرو در آفریقا

۱- *Heritiera littoralis*

از خانواده Sterculiaceae می‌باشد. نام علمی دیگر آن *H. minor* است. نام انگلیسی و محلی آن به ترتیب *Looking-glass mangrove* و *Msikundazi* می‌باشد. از گونه‌های دیگر این جنس می‌توان از *H. globosa* و *H. Fomes* نام برد. فاقد ریشه‌های هوئی و میوه آن تک بذری با قطر ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر است.

در شرق آفریقا معمولاً بیشتر در خشکی‌های حاشیه مانگروها که جزر و مدهای بالای بهار یا شبانه روز آنها را در بر می‌گیرد یافت می‌شود و گاهی اوقات حتی مخلوط با گیاهان خاکی می‌توان آن مشاهده نمود.

از علائم شناسائی آن می‌توان از برگ‌های بزرگ دوکی شکل و فقدان ریشه‌های هوئی نام برد. علاوه بر آن همراه با درختان *Rhizophora* بیشتر به سمت دریا گرایش دارند. *H.L* معمولاً مرتفع‌ترین عناصر مانگرو است و تنها گونه از مانگرو در شرق آفریقا است که میوه با یک اپی کارپ چوبی به اندازه یک لیمو که مشخصه آن، دارا بودن کلاله در قسمت پشت آن است، تولید می‌نماید. توزیع جغرافیائی آن از شرق آفریقا و ماداگاسکار تا تونگا در اقیانوس آرام می‌باشد.

۲- *Bruguiera gymnorrhiza*

از خانواده Rhizophoraceae می‌باشد و نام انگلیسی و نام‌های محلی آن به ترتیب، *Large-Leafed orange mangrove* و *Mshinzi* , *Mkoko wimbi* است. از گونه‌های دیگر این جنس می‌توان به *B. cylindrica*, *B. sexangula*, *B. exaristata* و ... اشاره کرد. دارای ریشه‌های هوئی از نوع ریشه‌های زانوئی (*Knee roots*) می‌باشد.

اگر چه به عنوان یک گونه مانگروی پیشگام، شناخته شده نیست در حقیقت این گونه یک عنصر معمول از اجتماع مانگروها است که در نواحی با جذر و مد معمولی یا در مناطق با جذر و مد بهاری تجمع دارد و اغلب با *Cerriops tagal* و *Rhizophora mucronata* مخلوط شده است.

در شرق آفریقا معمولاً به ارتفاع بیش از ۲۰ تا ۲۵ متر نمی‌رسد اما در جزیره Chale در ساحل جنوبی کنیا نمونه‌هایی به ارتفاع بیش از ۳۰ متر نیز یافت می‌شود. این گونه احتمالاً بهترین مثال برای نوع ریشه زانوئی می‌باشد که بدینوسیله از بقیه گونه‌های مانگرو متمایز می‌شود. توزیع جغرافیائی آن خیلی مشابه *Avicennia marina* است (از سواحل شرق آفریقا تا غرب اقیانوس آرام). در حقیقت این گونه دارای بزرگترین توزیع جغرافیائی از بین تمام گونه‌های مانگرو است اگر چه برای مثال در دریای سرخ یا در استرالیا این توزیع کمتر است.

۳- *Cerriops tagal*

از خانواده *Rhizophoraceae* می‌باشد. نام انگلیسی و نام های بومی آن به ترتیب *Yellow mangrove* و *Mkoko mtuone* ، *Mkandaa* و *Mkoko mwekundu* می باشد. دارای ریشه‌های هوئی از نوع ریشه‌های حائل (*Prop roots*) است. معمولاً به صورت یک لایه رویشی در زیر سایبان *Rhizophora* وجود دارد، اما به سمت خشکی ممکن است خیلی کمتر شکل بگیرد ولی در صورت شکل‌گیری به صورت یک دست و خالص دیده خواهد شد.

C.t در عرصه‌ای از شرق آفریقا (شامل ماداگاسکار) تا *Micronesia* و *Melanesia* در غرب اقیانوس آرام گسترده شده است. نام‌های علمی دیگری که برای آن ذکر شده عبارتند از ، *C.candolleana* ، *C.timoriensis* و *C.boviniana*

۴- *Xylocarpus moluccensis*

از خانواده *Meliaceae* می‌باشد . نام انگلیسی و نام محلی آن به ترتیب *Cedar mangrove* و *Mkomafi dume* است. از گونه‌های دیگر این جنس می‌توان به *X. granatum* و *X.mekongensis* اشاره کرد فاقد ریشه هوئی و میوه آن چند بذری و به قطر ۸ تا ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد.

گذشته از نبود شرح رده‌بندی واضح و مشخص، گاهی اوقات به نظر می‌آید اصلاً یک گونه مانگرو نباشد.

همچنین *X. m* زیاد شناخته شده نیست لذا کمتر می‌توان در باره ریخت‌شناسی کلی و مناطق توزیع آن صحبت کرد.

۵- *Xylocarpus granatum*

از خانواده *Meliaceae* می‌باشد. نام انگلیسی و بومی آن به ترتیب *Cannonball Mangrove* و *Mkomafi* است. از گونه‌های دیگر می‌توان از *X. mekongensis* و *X. moluccensis* نام برد. دارای ریشه‌های هوایی از نواح ریشه‌های قطعه‌ای (*Plank roots*) و میوه آن چند بذری با قطر ۱۵ تا ۲۵ سانتی‌متر است. نام انگلیسی آن از شکل میوه گرفته شده است.

معمولاً *X.g* بیرون از خط بالائی جزر و مد مخلوط با گونه‌های دیگر یافت شده و این حالت را از شکل گرفتن به صورت خالص ترجیح می‌دهد. *X.g* از شرق آفریقا و ماداگاسکار تا تونگا در اقیانوس آرام یافت می‌شود.

۶- *Avicennia marina*

از خانواده *Avicenniaceae* می‌باشد. نام انگلیسی و محلی آن به ترتیب *Grey mangrove* و *Mchu* است. از اسامی علمی دیگر رایج می‌توان به *A. mindanaense* و *A. intermedia* اشاره کرد. از گونه‌های گیاهی دیگر آن می‌توان از *A. integrifolia*، *A. bicolor*، *A. lantanat* و *A. alba* نام برد. از گونه‌های خیلی انعطاف پذیر مانگروها است. در شرق آفریقا آن را می‌توان هم به سمت خشکی و نیز به سمت دریا مشاهده کرد بطوری که آنهایی که به سمت دریا قرار می‌گیرند به یک متر قطر و ارتفاع ۳۰ متر می‌رسند در صورتیکه آنهایی که به سمت خشکی قرار می‌گیرند به مانند درختچه‌های کوتاه کمتر از ۲ متر ارتفاع دارند.

هر جا که تنه‌های درختان فشرده است اغلب این فشردگی در آنها شکاف‌هایی طبیعی ایجاد می‌کند که پناهگاه‌هایی برای گونه‌های مختلف خرچنگها تأمین می‌نمایند.

A.m گونه مانگروی پیشگام و شناخته شده است و به طور متناوب روی سواحل ماسه‌ای یا گراسه‌ای دریایی مرده یافت می‌شود.

A.m گسترده‌ترین نوع مانگروها است که می‌توان آن را در سواحل شرق آفریقا (از دریای سرخ جنوب آفریقا) تا غرب اقیانوس آرام (از ژاپن تا نیوزیلند) مشاهده نمود.

Rhizophora mucronata -۷

از خانواده Rhizophoraceae می‌باشد نام علمی دیگر آن R.mucronata است. دیاسپوره‌ای بزرگ با قطر ۳۰ الی ۷۰ سانتی‌متر تولید می‌کند. دارای ریشه‌های هوایی از نوع ریشه‌های حائل (Prop root) می‌باشد. از گونه‌های دیگر آن می‌توان به R.mangle، R.stylosa، R.piculata ... اشاره کرد.

R.m جزء اصلی و عمده مانگرو در شرق آفریقا است که به خاطر نوع ایستائی آن در عکس‌های هوایی قابل تشخیص می‌باشند.

صفت ممیزه، زیر ساخت گلی خیلی عمیق آن است. هر کجا که C.tabal و R.m در منطقه وجود دارد، مرز بین نواحی نشو و نمای گیاهی بوسیله خط آبی طولانی با جزر و مد پائین مشخص شده است.

Pemphis acidula -۸

از خانواده Lythraceae می‌باشد. نام انگلیسی و بومی آن به ترتیب Small-leafed mangrove و Kilalamba است. فاقد ریشه‌های هوایی و میوه آن چند بذری با قطر بیشتر یا کمتر از ۵/۰ سانتی‌متر می‌باشد. این جنس تک گونه می‌باشد. P.a در شرق آفریقا شناخته شده نیست. برگها به علت اندازه کوچکتر نسبت به سایر گونه‌های مانگرو صفت ممیزه این گونه است که طول آنها کمتر از ۳ سانتی‌متر است.

مشابه با Lumnitzera racemosa، میوه‌ها زیاد و اندازه آنها کوچکتر از یک سانتی‌متر است. گستره جغرافیائی P.a محدوده‌ای از شرق آفریقا تا Polynesia در اقیانوس آرام است اما اخیراً از شرق مالزی نیز گزارش شده است.

۹- *Sonneratia alba*

از خانواده Sonneratiaceae می‌باشد. نام انگلیسی و بومی آن به ترتیب Mangrove apple و Mlilana است. دارای ریشه‌های میخی (Peg roots) و میوه چند بذری با ۵ تا ۸ سانتی متر قطر می‌باشد. از گونه‌های دیگر آن می‌توان به *S. Lanceolata* و *S. Urama*, *S. Ovata*, *S. Caselaris*, *S. apetala* اشاره کرد. نام علمی دیگر آن *S. griffithii* است.

صفت ممیزه آن از دیگر مانگروها گرایش بیشتر آن به سمت دریا است و اغلب به سمت دریا با *Avicennia marina* مخلوط منحصر به فردی ایجاد می‌نماید.

مشابه با *A. m*، ارتفاع *S. a* به بیش از ۳۰ متر می‌رسد و با تنه‌های فشرده شکاف‌هایی ایجاد می‌کند که به عنوان پناهگاه برای خرچنگ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دارای گل‌های بزرگ و سفید رنگ و برگ‌های تخم‌مرغی شکل است. نام انگلیسی از میوه آن اخذ شده است و میوه‌های آن خوردنی بامزه‌ای شبیه سیب می‌باشند.

گفته می‌شود جنس‌های *S. a* گستره وسیعی از شرق آفریقا و ماداگاسکار، از میان آسیای جنوبی شرقی تا تونگا در اقیانوس آرام دارد.

۱۰- *Lumnitzera racemosa*

از خانواده Combretaceae می‌باشد. نام انگلیسی و نام‌های محلی آن به ترتیب *Sandymangrove* و *Kikandaa*، *Mkaa Pwani* و *Kilalamba duma* است.

دارای ریشه‌های هوایی از نوع ریشه‌های زانوئی (Knee roots)، و میوه آن تک بذری و ۱ الی ۲ سانتی‌متر قطر دارد. از گونه‌های دیگر آن می‌توان به *L. littorea* و *L. rosea* اشاره کرد. از مشخصه‌های آن گرایش به سمت خشکی می‌باشد.

همراه با *Pemphis acidula* یکی از گونه‌های مانگرو در شرق آفریقا می‌باشند که زنده‌زا نبوده و دیاسپورهای بزرگ تولید نمی‌کنند. این گونه تعدادی میوه لاغر و ریز (با قطر کمتر از ۱ سانتی‌متر) تولید می‌کند و بیشتر آنها قوه نامیه خود را از دست داده‌اند. این گونه می‌تواند در نواحی با فعالیت جذر و مدی پائین زیست نماید.

حیات در این اکوسیستم از تنوع زیادی برخوردار است که در زیر به تعدادی از بی‌مهرگان موجود در آن اشاره می‌شود:

۱- *Thalamita Clenata*

پهنای کاسه پشت این نوع خرچنگ ۶۰ میلی‌متر است. در پهنای گسترده‌ای از کمر بند جزر و مدی ساکن شده است و شناگر خوبی نیست. شکارچی نرم تنان در داخل مانگرو و نواحی همجوار است.

۲- *Portunus Pelagicus*

شناگر سریعی است. در مردابهای مانگرو در زمان جزر و مد بلند برای شکار از سایر خرچنگها ظاهر میشود. اغلب در بستر علفهای دریائی و نواحی کم عمق نه‌رهای شرقی آفریقا دیده می‌شود پهنای کاسه پشت این خرچنگ تا ۱۷۰ میلی‌متر می‌رسد.

۳- *Scylla serrata*

پهنای کاسه پشت این خرچنگ تا ۲۳۰ میلی‌متر می‌رسد. یکی از انواع بزرگ در میان خرچنگها است که پناهگاههای عمیقی را در گل ایجاد می‌کند. در جزر و مدهای بالا جهت صید گونه‌های حیوانات ظاهر می‌شود. یکی از انواع مهم برای جذب توریست است.

۴- *Cteap sus fourmanoiri*

پهنای کاسه پشت این خرچنگ ۵۰ میلی‌متر است و بطور صریح نمی‌توان از این گونه به عنوان خرچنگ مانگرو نام برد. شمار زیادی از آنها در پناهگاههای سنگی کرانه‌ای زندگی می‌کنند.

۵- *Metopograpsus qeeanieus*

پهنای کاسه پشت این خرچنگ ۴۵ میلی‌متر بوده و خرچنگ بالغ آن بزرگترین گونه در افریقای شرقی است. این جانور ارغوانی رنگ همیشه در ریشه و تنه درختان *S.alba*, *R.muconata* دیده می‌شود.

از دیگر حیوانات موجود در محدوده مانگروها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- چکاوک ۲- پرندگانی معروف به اسبهای تند رو کرم رنگ ۳- مرغ باران ۴- فلامینگو ۵- ساق جویا

سبز ۶- ماهیخوار خاکستری ۷- چلق ۸- یاعو پشت سیاه ۹- شکارچی صف ۱۰- چلچله دریایی کوچک

۱۱- عقاب ماهیگیر ۱۲- قره غاز ۱۳- یاعوی منقار باریک ۱۴- یاعوی دوده‌ای ۱۵- حواصیل

ترکیب آزمایشی کاشت مانگرو با گیاهان آبی در امارات متحده عربی

کاشت آزمایشی درختان بومی مانگرو خاکستری، *Avicennia marina (forsk) vierh* روی ساحل ماسه‌ای طبیعی با استفاده از تخلیه آب دریا از حوض‌ها و تانک‌های پرورش گیاهان آبی انجام شد و جنگلی مصنوعی از درختان مانگرو خاکستری در امتداد زهکش، بدون اینکه هیچگونه عملیات داشتی (عملیات نگهداری) از ابتدا صورت گیرد ایجاد شد.

تعدادی از بذرهای جوانه زده به بیش از ۵ متر ارتفاع بعد از ۱۰ سال رسیدند و دانه‌های فراوانی در ۵ سال آغازین عمرشان تولید کردند.

اگر چه در حدود ۹۵ درصد بذرهای مانگرو خاکستری در ماسه‌های حدفاصل ناحیه جزر و مدی زهکش جوانه زدند، اما ۸۹ درصد از درختان جوان در دومین سال کاشت موقعی که جلبک دریایی و اشغال پلاستیکی آنها را پوشاندند از بین رفتند.

هیچ تلفاتی در سومین سال کاشت موقعی که درختان به ارتفاع بیش از ۱ متر رسیدند روی نداد.

موقعی که هر دو طرف زهکش را درختان مانگرو فراگرفتند، بچه ماهی و دیگر حیوانات آبی به وفور در زهکش مشاهده شد.

تعدادی از پرندگان موجود برای تغذیه از دانه‌ها در اطراف منابع غذایی پرسه می‌زدند.

نتیجه این آزمایش کاملاً موفق، دلگرم کننده است و می‌تواند الگوی اجرائی برای توسعه و سبز نمودن مقدار زیادی از زمین‌های بایر و خشک در امتداد ساحل امارات متحده عربی باشد.

مشکلات زیادی در زمین‌های بایر و خشک ساحلی Sabkha به علت شوری بالای باتلاق، برای کاشت درختان وجود دارد و غیر ممکن است بتوانیم زمین‌هایی مثل زمین کشاورزی معمولی در مقیاس وسیع توسط احیاء اصلاح و قابل استفاده نماییم.

با توجه به این واقعیت که تعدادی از جنگل‌های مانگرو خاکستری در درون نواحی جزر و مد، در امتداد خط ساحلی امارات متحده عربی به صورت خودرو رشد کرده‌اند، (Rabanal and beushel 1978; Embabi 1993) به این نتیجه رسیده‌اند که فقط درختان مانگرو قادرند در Sabkha رشد و نمو نمایند.

تنها جنگل‌های تک گونه مانگرو خاکستری *Avicennia marina* (Forsk.) Vieni در حدود ۲۹۳۰ هکتار در امتداد نواحی درون جزر و مدی تعدادی از تالاب‌ها و جزیره‌ها را پوشش داده‌اند اما درختان مانگرو خاکستری تحمل زیادی نسبت به کیفیت آب دریا دارند چرا که این درخت هزاران سیستم شیرین کننده کوچک دریافت برگی خود دارد که نمک را به دریا برگشت می‌دهند اما درختان مانگرو نمی‌توانند تحت شرایط حاضر به علت فقدان آب دریا و منابع غذایی در Sabkha رشد و نمو نمایند.

بر طبق مشاهدات اکولوژیکی در تالاب‌های مختلف امارات متحده عربی به مقدار زیادی ماهی در مناطقی که جنگل‌های مانگرو خاکستری رشد کرده‌اند یافت می‌شود. می‌توان توجیه کرد که ترکیب کردن لایروبی کانالها برای پرورش ماهی توأمآب دریا و مواد غذایی را نیز برای پرورش درختان مانگرو خاکستری در Sabkha فراهم می‌نماید.

اکوسیستم مانگرو در مناطق استوایی به علت پتانسیل خوب اقتصادی آن مطرح می‌باشد. قبلاً اعتقاد بر این بود که رهاکردن پرورش ماهی و میگو که در نتیجه باعث عدم تخلیه مقدار زیادی فضولات ماهی و مواد غذایی حل شده در آب می‌گردد و با توجه به اینکه مواد فوق معمولاً آلوده کننده محیط زیست ساحلی و دریا محسوب می‌گردند اثر زیادی روی بهبود شرایط زیست محیطی اکوسیستم دارد. امروزه در امارات متحده عربی به این نتیجه رسیده اند که آب غنی شده دریا نه تنها مضر نبوده بلکه می‌تواند در کاشت مانگروها مؤثر واقع گردد.

کاشت مانگرو با استفاده از آب دریای آلوده به عنوان یک منبع کود در یک زمان مشخص نسبت به سایر فعالیتها می‌تواند به عنوان یک فعالیت اقتصادی با هزینه پایین در نواحی Sabkha عملی باشد.

مواد و روش‌ها

درختان مانگرو خاکستری در امارات متحده عربی فصل گل درختان مانگرو خاکستری در امارات متحده عربی از اواخر اردیبهشت شروع می‌شود و دانه‌ها حدود اواخر شهریور تا اواسط آبان مشاهده می‌شوند.

بذر با یک پریکارپ ضد آب نازک به رنگ سبز روشن پوشیده شده است. هنگامی که بذر بعد از بلوغ از درخت مادر جدا و داخل آب می‌افتد می‌تواند در آب غوطه ور بماند. پس از چند دقیقه پریکارپ به طور خودکار و طبیعی از بذر جدا می‌شود و سپس پریکارپ (پوست بذر) به اعماق آب فرو می‌رود.

بذر برای این که زنده بماند باید در حد فاصل ناحیه جزر و مدی قرار بگیرد و بذرهائی که بوسیله جریانات به کنار حمل می‌شوند یا در اعماق آب فرو می‌روند و یا در کنار خشکی خارج از بالاترین سطح آب قرار می‌گیرند، هیچ بخت و اقبالی برای زنده ماندن ندارند.

پس از حدود ۱۰ روز تعدادی ریشه قطور از ریشه چه بذر بعد از ثابت شدن در داخل ناحیه جزر و مدی خارج می‌شود.

هیپوکوتیل بذر و برگهای آن بعد از ۱۵ الی ۲۰ روز ظاهر می‌شوند. تعدادی از دانه‌های جدید تثبیت شده روی نواحی بین جزر و مدی از اواخر آبان تا آذر در باتلاقهایی که مانگروها سبز شده‌اند را می‌توان مشاهده نمود اما همه دانه‌ها تا تابستان سال آینده به علت موانع طبیعی و مصنوعی نمی‌توانند زنده بمانند و تعداد زیادی از آنها از بین می‌روند.

بذرهای مورد استفاده برای کاشت

بذرهای مانگرو خاکستری (حرا) برای کاشت در طول فصل میوه دهی از اواخر شهریور تا اواسط آبان (در سواحل ایران عمدتاً از مرداد ماه تا مهرماه) در جنگل‌های مانگرو خاکستری از باتلاق ام القوین جمع‌آوری می‌شوند. بذرهایی که در مهر ماه برای کاشت گرفته می‌شوند نسبت به بذرهائی که در آبان گرفته می‌شوند سریعتر جوانه می‌زنند.

تعدادی از بذرهایی که در داخل گودال‌ها گیر می‌کنند مورد هجوم لاروها قرار می‌گیرند. لاروها و برگ‌خوارها از سطح بذرها داخل می‌شوند، و لاروها ترجیح می‌دهند از درون کوتیلدون‌ها تغذیه نمایند.

در هر دو نوع بذور، بالغ (زرد رنگ) و نابالغ (سبز روشن)، بذرهایی با بیش از ۳ گرم وزن که توسط پریکارپ پوشیده شده باشند برای کاشت مناسب هستند. برای اجتناب از فعالیت قارچ در اثر رطوبت درونی بذرها، همه بذور جمع‌آوری شده را روی زمین پخش می‌کنند. بذرها باید ۱۵ روز زیر سقف با درجه حرارت معمولی نگهداری شوند. از زمانی که بذرها برهنه و بدون پریکارپ می‌شوند فقط برای چند روز می‌توانند انبار شوند.

بذرها حتی با داشتن پریکارپ نباید در یک جای خنک بخاطر دیدن چینه‌سرمایی انبار شوند. پوشش بذرها به علت شکل مسطح خود در ماسه به سختی باقی می‌ماند. اگر این بذرها در ماسه با عمق بیشتر از ۱۰ سانتیمتر کاشته شوند ممکن است به علت پوشیده شدن پریکارپ‌شان در ماسه مورد هجوم قارچ قرار گیرند. بنابراین قبل از تیمار بذور برای کاشت، باید پریکارپ آنها را برای اجتناب از کنار رفتن بوسیله امواج و جریان‌ات جزر و مدی، قبل از کاشت در ماسه جدا کرد اگر چه جدا کردن پریکارپ از بذرها بوسیله دست، کار بسیار پرهزمت و طاقت‌فرسایی است.

تعداد زیادی از پریکارپ بذرها می‌تواند به‌آسانی توسط روش‌هایی که در زیر می‌آید جدا شوند:

الف) تعدادی از بذور مورد نیاز را بطور مداوم در آب دریای راکد یا آب تازه به مدت ۶ تا ۲۴ ساعت با

توجه به تازه بودن آنها نگهدارید. پریکارپ‌های شناور را چند ساعت بعد خارج نمایید.

ب) پریکارپ‌ها را ماه آینده جدا کنید که از کندن پریکارپ بوسیله انگشتان آسان تر است.

پ) همه بذور را به وسیله آب دریای خنک و تازه بشوئید.

بذرهایی شناور باید از هجوم لاروها دور نگهداشته شوند. بذرها را زیر سقف تا موقع کاشت بدون آب

خنک یا آب دریا نگهدارید.

ت) کاشت باید در همان روز یا نهایتاً روز بعد انجام شود. بهترین موقع کاشت فقط بعد از جدا شدن

پریکارپ است اگر چه چند روز می‌تواند در آب دریا نگهداری شود. بذرها باید قبل از ظاهر شدن

کوتیلدون‌ها کاشته شوند.

کوتیلدون و هیپوکوتیل بذر بطور همزمان در آب دریا توسعه می‌یابند. بذرها در مدتی که منتقل و کاشته می‌شوند، از خواب زمستانی بیدار می‌شوند.

خزانه مانگرو خاکستری (حرا)

به علت مقاوم بودن بذر گیاه در مقابل شرایط نامساعد جوی و همچنین بخاطر اجتناب از انتقال نهال نوپا برای کاشت در مناطق دور، بهترین روش احداث جنگل مانگرو، کاشت مستقیم بذر است. اما همچنین یک تانک خزانه مرطوب برای تولید دانهال‌های مانگرو برای زمانی که فصل بذردهی به پایان می‌رسد در نظر گرفته شده است. تانک خزانه به ابعاد $4/5 \times 15$ متر و ارتفاع ۲۰ سانتی متر برای ۵۰۰۰ اصله نهال مانگرو خاکستری ساخته شد.

دانهال‌های مانگرو داخل گلدان‌های پلاستیکی به اندازه ۱۰ سانتی متر قطر و ۲۰ سانتی متر ارتفاع با ۱۶ سوراخ کوچک که با ماسه ساحل پر شده‌اند کاشته می‌شوند. ۱ یا ۲ عدد بذر در هر گلدان کاشته می‌شود.

آب دریای طبیعی (با شوری ۴۱٪ - ۳۹/۵) بطور پیوسته ۲/۱ تن در هر ساعت آب مورد نیاز تانک خزانه را تامین می‌کند بطوری که ارتفاع آب همیشه در ۱۰ سانتی متری سطح فوقانی تانک خزانه نگهداری می‌شود.

تمام گلدان‌های کاشته شده برای اجتناب از سوختن کوتیلدون‌ها بوسیله نور خورشید، در محلی سایه آفتاب برای ۲۰ تا ۲۵ روز تازمانی که آنها جوانه بزنند پوشیده می‌شوند.

همه دانهال‌های تهیه شده در خزانه حتی بعد از پایان فصل بذردهی جهت نشاء کاری در سایر مناطق مورد استفاده قرار می‌گیرند.

محل کاشت

جنگل آزمایشی مانگرو خاکستری در امتداد یک زهکش طولانی کم عمق از مرکز تحقیقات ذخایر دریائی امارات متحده عربی در ام القوین اجرا شده است.

زهکش روی ساحل ماسه‌ای خالی، پشت حوض‌های ماهی و میگو قرار گرفته و آب زهکش از این حوض‌ها تامین می‌گردد و تجهیزات لازم برای تولید ماهی و آکواریوم را این زهکش فراهم می‌نماید.

این تجهیزات از تانک‌ها و حوض‌های پرورش ماهی و میگو به طور مداوم ۳۵۰ متر مکعب آب دریا را در هر ساعت به بیرون از زهکش می‌ریزند. زهکش و نواحی احاطه شده آن بوسیله آب دریا در بالاترین دوره جزر و مد اشباع می‌شود. زهکش کمتر از ۱/۲ متر عمق، ۵ تا ۲۰ متر عرض، ۲ سوراخ عریض که حدوداً هر ماه برای آبیگری از ۲ تا از حوض‌ها باز می‌شوند، و ۶/۵ متر طول تشکیل شده است.

از زمانی که دانه‌های مانگرو در امتداد زهکش کاشته شدند، دیگر از مواد شیمیایی و آنتی بیوتیک در پرورش ماهی و میگوهای موجود دیگر استفاده نمی‌شود.

کاشت مانگرو خاکستری (حرا)

نواحی کاشت مانگرو خاکستری (حرا) در امتداد زهکش بین بالاترین و پائین‌ترین خط جزر و مدی است و آشیانه گودالی خرچنگ (*Scopimera scabricauda* pea) روی سرایشی ساحل، شاخص خوبی برای تعیین محل کاشت می‌باشد. زهکش از امواج قوی جاری و احشام محافظت می‌شود، هیچ حیوان آبی که از دانه‌های کاشته شده تغذیه کند وجود ندارد. شوری آب زهکش در سال ۱۹۹۰ بین ۳۹/۵ تا ۴۱ درصد بود و اختلاف زیادی بین فصول تابستان و زمستان وجود نداشت. درجه حرارت هوا از ۱۸/۷ تا ۳۴/۷ درجه سانتی‌گراد در نوسان بود و بیشترین درجه حرارت هوا در ماه شهریور بود. PH آب زهکش در فصل میوه دهی در سپتامبر (مهرماه) ۱۹۹۰ آزمایش شده بود. ۱۰۰۰ عدد بذر بدون پریکارپ در ماسه در عمق ۳ سانتی‌متر و فاصله ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر کاشته شدند و برای مقایسه همزمان ۱۰۰۰ عدد بذر دیگر در ماسه در عمق ۵ تا ۱۰ و فاصله ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متری در امتداد ساحل ماسه‌ای در جلوی مرکز کاشته شد و هیچ گونه عملیات پس از کاشتی (عملیات داشت) صورت نگرفت.

جوانه زنی بذرها در امتداد زهکش بعد از ۲۰ تا ۲۵ روز آغاز گردید و آنها بتدریج تا دی ماه جوانه زدند. همه بذور کاشته شده در امتداد ساحل ماسه‌ای خلیج بوسیله امواج به کنار شسته شدند. در حد فاصل

ناحیه جزر و مدی، تلفات کمتر از ۵٪ بذور جوانه زده بود در صورتیکه همه بذور در بالا و پائین خطوط جزر و مدی قبل یا بعد از جوانه زنی از بین رفتند.

از دیگر عوامل بروز تلفات اینکه جلبک دریایی (*Sargassum sp.* و *Cladophora sp.*) و آشغال آب آورده شده، به نهالهای جوان گیر کرده و باعث از بین رفتن آنها در طول ماههای بهمن تا فروردین گردید همچنین فعالیت فتوسنتز درختان جوان بوسیله این موانع پوششی پائین آمده بود. برخورد ماسه های ناشی از بادهای قوی شمال با درختان جوان، باعث ضربه خوردن به برگها و جوانهها شده که بعداً منجر به مرگ آنان می شود.

در این منطقه حفاظت شده، حیواناتی که از درختان تغذیه کنند وجود ندارند. ارتفاع درختان مانگرو از بذوری که شهریور کاشته شده بودند بطور متوسط حدود ۴۰ سانتی متر در سال افزایش مفید داشته است. تلفات گسترده ای همیشه در فصول زمستان به علت پوشیده شدن بوسیله جلبک دریا، گیر کردن آشغال و طوفانهای ماسه رخ می دهد ولی حدود ۴۰٪ از درختان جوان می توانند دوام آورده و زمستان را به سلامت بگذرانند .

نهالهای مانگرو ۲ ساله آسیبی ندیدند و هیچ تلفاتی در سالهای بعد اتفاق نیفتاد و نهالها به اندازه کافی رشد نموده و انبوه شدند تا سد راه جلبکهای دریا و طوفانهای ماسه شوند.

گلدهی درختان از سه سالگی شروع شده و تعدادی از آنها نیز در این سال میوه دادند. درختان مانگرو ۵ ساله شروع به تولید مقدار زیادی بذر از اواخر شهریور تا اواخر مهر ماه کردند. در حال حاضر نیز درختان مانگرو قوی شده و همچون سالهای گذشته بخوبی رشد و نمو می کنند. جنگل کوچکی بادرختانی به ارتفاع بیشتر از ۵ متر بعد از ۱۰ سال شکل گرفت بدون این که هیچگونه عملیات داشت و تغذیه ای در طول دوره آزمایش انجام گیرد.

بعد از ایجاد جنگل

بعد از طی ۱۰ سال موقعی که منطقه بوسیله درختان مانگرو کاملاً پوشیده شده بود رنگ خاک در نواحی که مانگرو روئیده بود به علت شاخسارهای مانگرو از ماسه متمایل به سفید به ماسه نرم قهوه ای تغییر کرده بود

تعدادی ماهی جوان از جمله شاه ماهی، Black seabream , Mangrove snapper ، شیر ماهی، Barra cuda , Sweet lips , Grouper و غیره از هنگامی که در اطراف کانال زهکش، مانگرو کاشت گردیده شد ظاهر شدند. بعد از ۱۰ سال که مانگروها رشد نمودند تعدادی از پرندگان نیز جذب جنگل‌های مانگرو شدند و زهکش از موقعی که جنگلکاری شد، به یک مکان غذایی ایده‌آل تبدیل شده است.

جلبک‌های سبز دریایی Chaetomorpha sp , Cladophora sp همیشه اطراف ریشه‌های مانگرو سبز می‌شوند. تعدادی از هالوفیت‌ها، Cyperus conglomeratu , Suaeda vermiculata ، Salsola barysoma و Zygophyllum hamience پشت درختان مانگرو ظاهر شدند. هرگز حرکت ماسه توسط باد قوی شمال بعد از رشد درختان مانگرو و هالوفیت‌ها اتفاق نیفتاد. اگر چه نواحی جنگلکاری شده به وسیله مانگروها به عنوان مناطق حفاظت شده اعلام شده‌اند ولی تعدادی از کشاورزان گاهی اوقات برای قطع مانگروهای ساحل به منظور تهیه علوفه احشام، بدون اجازه هجوم می‌برند. به ماهیگیران اجازه داده شده است که برای جمع‌آوری جلبک سبز دریایی وارد زهکش شوند.

اگر چه جنگل کاری به وسیله مانگرو در سواحل بسیاری از کشورهای گرمسیری رایج شده است ولی آزمایش‌های چندی نیز در سواحل بیابانی انجام گرفته است. بیشترین عامل محدود کننده کاشت مانگرو خاکستری در Sabkha نمک فوق‌العاده بالای خاک ناشی از تبخیر زیاد در طول سال می‌باشد، امکان زیادی برای کاشت مانگرو خاکستری از ۵ گونه مقاوم از جمله A.marina در Khafgi عربستان سعودی وجود دارد. درخت مانگرو خاکستری مقارمت زیادی نسبت به شوری بالای آب دریا در مقایسه با گونه‌های دیگر دارد و تنها این مانگرو بطور خودرو در امتداد سواحل دریا رشد کرده است. بنا بر این مانگرو خاکستری مناسبترین گونه برای جنگل کاری در Sabkha می‌باشد. مانگرو برای رشد به مواد غذایی نیاز دارد که آن را از رودخانه‌ها، مواد غذایی حاصل از تجزیه بقایای جنگل‌های مانگرو در نواحی گرمسیری تامین می‌نماید. هیچ منابعی از مواد غذایی برای رشد مانگرو در Sabkha وجود ندارد در نتیجه، رشد خوب مانگرو خاکستری در امتداد زهکش نشان می‌دهد که مواد غذایی خروجی از حوض‌ها و تانک‌های پرورش ماهی و میگو، ممکن است بوسیله مانگروها مورد استفاده قرار گرفته باشند

اگر چه آنها به میزان کافی به مواد غذایی آب دریا برای رشدشان نیاز دارند اما ما هنوز نتوانسته‌ایم ارتباط بین پرورش ماهی و رشد مانگروها را تجزیه و تحلیل کنیم.

در صورتیکه، پساب فاضلاب هاو کودهای کشاورزی برای کاشت مانگرو مورد استفاده قرار گیرند اثرات آنها ناشناخته بوده و ممکن است زمانی که کودها داخل آب پخش می‌شوند باعث افزایش رشد مانگروها شوند.

از علت‌های اصلی تلفات مانگروهای جوان جلبک سبز آبی، آشغال و طوفان ماسه هستند. در دوره رشد از دانه‌الی تا ۲ سالگی مانگروها به مراقبت زیادی برای برداشتن جلبک سبز آبی و آشغال‌های گیر کرده به آنها نیاز دارند اما درختان سه ساله به اندازه کافی انبوه و قوی می‌شوند تا بتوانند در شرایط ناسازگار (نامناسب) طبیعی زنده بمانند. طوفان ماسه بیشترین خطر طبیعی برای درختان جوان می‌باشد. ماسه‌های وزیده شده به برگها و جوانه‌ها آسیب می‌رسانند و غالباً تلفات بالای درختان، از این حیث می‌باشد.

نواحی که بوسیله مانگروها در بر گرفته شده اند به یک فنس (حفاظ) نیاز دارند تا از طوفان های مکرر ماسه، درختان جوان تا زمستان سال سوم ایمن باشند. موقعی که جنگل مانگرو در امتداد زهکش بعد از ۱۰ سال ایجاد شد، شاخسارهای مانگرو یک منبع غذایی خوب برای تعدادی از حیوانات ایزی تامین نموده و زهکش به یک پرورشگاه ماهی تبدیل شد.

در نتیجه، کاشت مانگرو در امتداد زهکش نشان می‌دهد که امکان زیادی در سبز کردن Sabkha بوسیله ترکیب احداث جنگل مانگرو با گیاهان آبی در امارات متحده عربی وجود دارد.

هنگامی که تعدادی از جنگل‌های بزرگ مانگرو در امتداد تمام خطوط ساحلی کانال‌های بزرگ در Sabkha ایجاد شوند اقلیمی معتدل در حیات اکوسیستم طبیعی Sabkha غالب خواهد شد. همچنین ممکن است تعداد زیست‌کننده‌ها نظیر پرند گان، ماهی ها و حیوانات دیگر افزایش یابند.

این جنگل‌ها مقدار زیادی شاخساره برای پرورش احشام و تولید فراورده‌های لبنی و گل برای زنبورداری مهیا خواهند کرد .

بررسی ترمیم اکوسیستم‌های مانگرو در هندوستان

مانگروها، اکوسیستم‌های جنگلی مقاوم در برابر شوری هستند و بطور فراوان درون نواحی جزر و مدی در امتداد سواحل شبه قاره هندوستان وجود دارند. همانند جنگل‌های خاکی مناطق گرمسیری، جنگل‌های مانگرو نیز برای هزاران سال یکی از مهمترین بخشهای اقتصادی هندوستان را به خود اختصاص داده‌اند و ذخیره‌ای از منابع با ارزش طبیعی هستند.

حجم خسارتهای ناشی از برداشت بیش از حد مانگروها، زیاد است . برای داشتن محیط زیست غنی مانگروهای ساحلی می توانند مناطق خیلی پر بار و مفیدی باشند. مانگروها می‌توانند برای مصارف گوناگون از جمله ماهیگیری، دریانوردی، تفریح و سرگرمی، حمل و نقل و تحقیقات مورد استفاده قرار گیرند.

شبه قاره هند تنوع گسترده‌ای از موجودات آبی در اندازه‌های مختلف، رژیم‌های آبی، شاخص‌های رسوبی، انواع مواد غذایی و انسانی در محدوده‌ای از چند ناحیه اقلیمی از گرم و مرطوب تا گرم و خشک و معتدل کوهستانی بطور فشرده و یکجا در اختیار قرار می‌دهد.

گیاهان آبی زمین‌های مرطوب ساحلی بخش مهمی از آداب و رسوم فرهنگی مردم هندوستان را به خود اختصاص می‌دهند. مردم از آنها برای صید و تکثیر میگو، علوفه احشام، هیزم (*Avicennia spp*)، چوب برای ساخت قایق‌ها (*Heritiera fomes*)، جوهرهای ضد آب برای تورهای ماهیگیری (*Excoecaria agall ocha*)، میوه‌ها واز گل‌های آنها برای زنبورداری استفاده می‌کنند. ارزش اکولوژیکی و کاربردی زمین‌های مرطوب هندوستان که امری کاملاً بدیهی و آشکار است هنوز به طور کامل درک نشده است.

بهر حال فشارهای منفی در استفاده بیشتر از منابع آب، سیلت‌های دریاچه‌ها و نهرها، کاهش اکسیژن در اثر اکسیداسیون گیاهان مرده، توجهات بیشتری را می‌طلبد و افرادی با توجه به موضوع فوق و این‌که

جنگل‌های مانگرو از انواع اصلی جنگل می‌باشند، اقدام فوری و قدم‌های قاطع برای جلوگیری از کاهش بیشتر آنها برداشته اند.

انبوه مشکلات و وضعیت بد اجتماعی - اقتصادی مردم محلی از عمده‌ترین عواملی است که سبب شده برای بهره‌برداری بیشتر و بیشتر از منابع تقریباً تحلیل رفته مانگروها فشار وارد کنند.

ترمیم، نیاز به تاکید گسترده بر روی بازسازی دارد، که بتواند بطور مؤثری نیازهای اجتماعی را رفع کرده و کیفیت محیط زیست را حفظ نماید. این مقاله وضعیت مانگروها در هندوستان را بررسی می‌کند و معیاری برای تخمین مقدار ترمیم شده ۷ ناحیه دیگر در سواحل هندوستان می‌باشد. اهداف مطالعه:

- استفاده عملی و مؤثر تر از بیشترین پتانسیل بالقوه زمین های هر یک از نواحی انتخاب شده

- راهنمایی آژانس‌ها و سازمانهایی که با تلاش و تکاپو برای نوسازی درگیر هستند.

نحوه استفاده زمین ترمیمی در مانگروهای شبه قاره هندوستان

زمین‌های مرطوب ساحلی هندوستان در یک بخش از جریان دائمی قرار دارند. به علت عوامل طبیعی و انسانی در چند قرن گذشته؛ از جمله تغییرات اقلیمی، فرآیندهای زمین شناسی، قطع درختان جنگلی، آلودگی‌ها و در نهایت کارهای بی مطالعه بشر امروزی، زمینهای مرطوب دستخوش تغییراتی شده اند.

جمع مساحت زمینهای مرطوب قابل تبدیل به مصارف دیگر در هندوستان حدوداً ۴۰ میلیون هکتار تخمین زده می‌شود. مشکلات عمده وابسته به استفاده بدون آیش زمین‌های مرطوب ساحلی، افزایش اسیدیته خاک، کاهش مواد غذایی، فرسایش خاک و کاهش ظرفیت ماهیگیری، که در نهایت باعث ایجاد مشکلات زیاد اقتصادی و اکولوژی در امتداد ساحل می‌شوند، اهالی محل (بومی‌ها) را نه تنها برای تامین سوخت و علوفه بلکه حتی برای تامین غذایشان به مانگروها وابسته کرده است. نواحی بزرگ مانگروها قابلیت استخراج نمک را نیز در خود دارند.

در سال‌های اخیر پتانسیل زندگی طبیعی این نواحی کاملاً تحقق نیافته، ولی افزایش سطح مانگروهای این ناحیه باعث مقیم شدن بخشی از جمعیت پرنندگان مهاجر شده است.

جلوگیری از قطع بی رویه جنگل‌های مانگرو موجود واحداث شده، باروری و پایداری ساحلی را افزایش خواهد داد. هر کجا زندگی گیاهی مانگرو وجود دارد، بوسیله حکومت محلی به عنوان منطقه حفاظت شده اعلام شده است. از جمله معیارهای ارزیابی ترمیم، کیفیت برنامه کاشت مانگرو می‌باشد.

گوجارات ، آلیبت Gujarat, Alibet

گوجارات در دهانه رودخانه نارمادا واقع شده، مدخل جزیره آلیبت بوسیله علف‌های مانگرو *Porterasia coarctata* پوشیده شده است، که جهت ماندگاری تعداد زیادی از شترها و بقای نسل آنها استفاده می‌شوند. حمل رسوبات زیاد رودخانه ها و جزیره ها بوسیله فرسایش ، سوراخ‌های زیاد و قابل توجه ناشی از جریانات قوی جزر و مدی همگی به علت قطع شدید درختان جنگلی و در نتیجه فقدان زندگی گیاهی مانگرو می‌باشند.

برنامه احیاء در شبه قاره هندوستان در سال ۱۹۵۶ تهیه و در آن پیشنهاد شده در مقیاس گسترده جنگل کاری از گونه‌های *Porterasia coarctata* و *Avicennia marina* استفاده گردد. همچنین توصیه شده نهرها با دریچه‌های آبگیر برای پرورش ماهی‌های آب شورزی خاکریزی شوند که در نهایت تولید بیشتر غذاهای دریایی و ایجاد اشتغال برای مردم محلی را در بر خواهد داشت.

ساحل مومبئی ، ماهاراشترا

شهری که فعلاً مومبئی نامیده می‌شود از ۷ گروه عمده جزیره تشکیل شده است که با مانگروهایی قوی احاطه شده است. با توجه به این که توسعه شهر به داخل مانگروها آغاز شده، آنها به حال خود رها شده‌اند. با همه تقاضاهای مستمر و فشارهای تحمیل شده، هنوز مقداری مانگرو در امتداد نهر Mahim و نهر Thane باقی مانده است.

نهر Mahim که به عنوان یک ناحیه بسیار آلوده مطرح می‌باشد، در زیر فشارهای چند توسعه‌ای شامل خطوط راه آهن، لوله‌های آب، پل‌ها، محلات پر جمعیت و صنعتی قرار گرفته است و با توجه به شدت

آلوده‌گرهای سنگین، آبهای مانگرو نمی‌توانند از زندگی حیوانات حمایت کنند و قطعه‌های کوچک مانگروها هنوز با گونه‌های نظیر *Avicennia marina* به زندگی و رشد خود ادامه می‌دهند.

تلاش‌های زیادی از جمله ایجاد کانال‌های عمیق بمنظور کاهش سطوح آلودگی انجام شده است. شهرداری مومبئی و صندوق جهانی پول برای احیاء این نواحی نظیر ایجاد یک پارک مانگرو که با فون پرندگان گوناگون اسکان داده شود به توافق رسیده‌اند.

احداث نهالستان مانگرو برای تولید نهال جهت ایجاد جنگل مانگرو در پارک طبیعی Mahim مقدور است. با تعبیه برجک‌هایی جهت مطالعه رفتار پرندگان، از این پارک جهت آموزش و تفریح استفاده خواهد شد.

فشارهای بیش از حد برای خانه سازی (ساخت و ساز)، صنعت، استخراج نمک و افزایش تقاضا برای سوخت از مشخصات نهر Thane است که تعدادی از مانگروهای کوتاه قد شبیه *Acanthus. spp* و *Avicennia spp* و تعدادی از گراس‌ها و جگن‌ها را در بردارد.

Godrej یک سازمان اجتماعی است که پیشنهادهایی را برای ترمیم مانگروهایی که بر اثر فشارهای ناشی از توسعه در حال از بین رفتن هستند ارائه کرده است.

استفاده از نواحی آزاد برای پرورش ماهی، استخراج نمک، ایجاد شغل‌های تولیدی و درآمدزا و جنگلکاری، برداشت هیزم را کاهش خواهد داد.

ساحل Sindhudurg. (ماهارا شترا)

این ساحل در جنوب مومبئی واقع شده و بهره‌برداری زیادی برای سوخت و علوفه از آن صورت می‌گیرد. اخیراً تلاش‌هایی در جهت حفظ ساحل از طریق کاشت گیاهان مانگرو صورت گرفته است.

دایره کل سازمان جنگلبانی با موفقیت به سمت احیاء و ترمیم جهت داده شده بطوری که برای احداث جنگل در سطح گسترده ۲۵۰ هکتار زمین را برای تهیه نهالهای مانگرو مورد استفاده قرار داده است.

دانش‌های علمی گرفته شده از انجمن بین المللی اقیانوس شناسی در پیشرفت برنامه ها در گوآ (یکی از جزیره های شبه قاره هندوستان) مفید بوده است.

جزیره چورا، گوآ Chora island, goa

جزیره چورا در مدخل خور ماندووی از جزیره گوآ واقع شده است. مشابه تلاش هائی که برای ساماندهی امتداد ساحل Sindhudurg انجام گرفت، برای ساماندهی چورا اداره جنگلبانی جنگل کاری سطحی بیش از ۲۰۰ هکتار را متقبل شده است.

توسعه ترمیم این نواحی اگر چه بخاطر محافظت از پرورش تمساح، پرورش ماهی شورزی و پناهگاه پرندگان متوقف شده است اما صندوق جهانی پول که حامی مراکز آموزش محیطی برای نشر دانش می باشد تصمیم به جذب توریست به جزیره دارد.

مرداب کو چین - " کراالا"

مرداب در ابتدا به وسیله مانگروها احاطه شده بود و نیز بخاطر ماهیگیری و صید میگو معروف بوده است. تخریب مانگروها از قسمت پائین مرداب شروع شده و کاربری مرداب تغییر کرده و به سمت کشاورزی گرایش یافت.

نفوذ آبهای شیرین و در نتیجه کاهش غلظت نمک باعث شده سرخس‌های آبزی (Salvinia) رشد انبوه نمایند که اکنون بیشتر سطح مرداب را پوشانده‌اند.

این ناحیه به عنوان یکی از مشکلات اصلی اقتصادی و اکولوژی "کراالا" بر شمرده شده است. ساماندهی به مرتب کردن نیازهای محلی و برخورد توأم علمی با اکوسیستم محلی بستگی خواهد داشت.

برای مثال کشت مخلوط شالیکاری و صید میگو (Pokkali) عملاً هنوز اینجا بوسیله اهالی انجام می‌شود. تحقیق در زمینه کشت محصولات جایگزین در این نواحی در حمایت و ترویج استفاده مناسب مرداب بوسیله اهالی کمک خواهد کرد.

Gangetic Sunderbans در بنگال غربی

حدود ۴۰۰۰۰۰ هکتار از اطراف دلتای Gangetic از جنگلهای مانگرو پوشیده شده است، Sunderbans یکی از بزرگترین جنگل‌های مانگرو در هندوستان است.

کاهش قابل توجه مانگروها ناشی از چندین فاکتور زیستی و فیزیکی از جمله حرکت‌های ژئوتکنیکی، تغییر جریان رودخانه Banergee، بلاهای طبیعی مثل سیل‌ها، طوفان‌های موسمی و قطع گسترده درختان جنگلی می‌باشد.

اخیراً در این ناحیه پناهگاه‌های ببر و پرندگان مشاهده شده است. علت واقعی نیاز به ترمیم، کاهش خسارات و جلوگیری از قطع درختان در آینده می‌باشد. دولت مرکزی پیشنهاد ایجاد یک ذخیره زیست کره با جنگل مانگرو بکر در دلتای Gangetic را داده است.

این منابع علاوه بر نواحی مختلف شامل یک ناحیه مرکزی، (حدود ۱۷۰،۰۰۰ هکتار از جنگل‌های مانگرو طبیعی دست نخورده را در بر می‌گیرد) که ناحیه مختص ببرها است.

ناحیه مرکزی بوسیله یک ناحیه حائل و سپس بوسیله ناحیه ای دستکاری شده که اجازه عملیات در حد پایه و قابل تحمل روی زمین‌های مورد بهره‌برداری آن داده شده، احاطه گردیده است.

مباحث فوق‌الذکر نشان می‌دهد که خط ساحلی هندوستان تنوع مختلفی از انواع گونه‌های زمین‌شناسی، جغرافیائی و آب و هوائی معرفی می‌کند. در تمامی مناطق نشانی از فعالیتهای انسانی و فشارهای وارده روی اکوسیستم‌ها به سهولت قابل رویت می‌باشد میزان مناسب اثر پذیری ترمیم، همچنین با مکان‌های جغرافیائی متفاوت، تغییر می‌کند و بهترین روش اجرا آزمایش میزان تغییر در شرایط اجتماعی و اقتصادی

ساکنین و تغییرات اکولوژی سیستم می‌باشد. قانون حفظ و حراست از جنگل ، بوسیله دولت هندوستان در سال ۱۹۸۸ اصلاح شد و در آن علل کاهش جنگل های مانگرو مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت دولت کمیته بین المللی مانگرو را که با نقشه و ابزار تحقیقات و برنامه‌های توسعه ای در جهت چگونگی همسو کردن و راهنمایی گروههایی که برای ترمیم و نگهداری مانگروها فعالیت می‌کنند، تاسیس کرد.

گزارش کارگاه بین‌المللی همکاری آسیا و اقیانوسیه در زمینه نگهداری جنگلهای

مانگرو در بنگلادش ۲۰ الی ۳۰ مارس ۲۰۰۰ (اکیناوا ژاپن)

بنگلادش یک کشور کوچک با مساحتی در حدود ۱۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع است که بین عرض جغرافیایی ۳۴'، ۲۰° تا ۲۸' ۲۶° و طول جغرافیایی ۸۸° تا ۴۱'، ۹۱° شرقی واقع شده است. صرفنظر از نواحی تپه‌ای در شمال شرقی و جنوب شرقی، کشور از دشت‌های مسطح و حاصلخیز تشکیل شده است.

سه رودخانه بزرگ Ganges، Bhramaputra و آبگذر Meghan که در طول کشورهای بوتان، نپال، هندوستان، بنگلادش و چین کشیده شده‌اند در بنگلادش جریان دارند. جمعیت کشور در حدود ۱۲۵ میلیون نفر و رشد جمعیت سالانه آن ۱/۷ درصد می‌باشد. بنگلادش کشوری فقیر با درآمد سرانه‌ی حدود ۲۷۰ دلار می‌باشد.

بخش جنگلداری حدود ۵ درصد از درآمد ناخالص ملی (GDP) را به خود اختصاص می‌دهد. ۱۷ درصد از کل مساحت کشور را جنگل تشکیل می‌دهد که از این مقدار، جنگلداری حدود ۱۰٪ آن را پوشش می‌دهد و ۷٪ باقی مانده به فراموشی سپرده شده است اگر چه فقط ۶ درصد از این زمین‌ها را پوشش جنگلی در بر گرفته است.

سه نوع جنگل اصلی به صورت طبیعی در بنگلادش وجود دارد که عبارتند از ۱- جنگل نیمه همیشه سبز ۲- جنگل خزان پذیر ۳- جنگل مانگرو

جنگلهای مانگرو

بنگلادش دارای خط ساحلی در حدود ۷۱۰ کیلومتر طول با چندین جزیره کوچک می‌باشد. هر دو نوع مانگروه‌های طبیعی و دست کاشت در ناحیه ساحلی بنگلادش وجود دارند که بین ۲۱ تا ۲۳ درجه شمالی و ۸۹ تا ۹۳ درجه شرقی واقع شده‌اند. جنگل‌های طبیعی مانگرو بنگلادش شامل: Sundarbans و Chokoria sundarbans می‌باشد.

Sundarbans تنها و بزرگترین جنگل مانگرو پیوسته دنیا با مساحتی در حدود ۱۰۰۰۰ کیلومتر مربع است که ۶۲ درصد آن داخل خاک بنگلادش قرار دارد.

Chokoria Sundarbans در سال‌های اخیر به خاطر صید بیش از اندازه میگو به مقدار زیادی آسیب دیده است. در جهت افزایش وسعت جنگل طبیعی، برنامه حمایتی کاشت مانگرو با مساحتی بیش از ۱۷۰/۰۰۰ هکتار از سال ۱۹۶۶ آغاز شده است. *Avicennia officinalis*, *Sonneratia apetala* گونه‌های اصلی کاشت شده در ایجاد جنگل ساحلی می‌باشند.

اهمیت مانگروها

نقش بی بدلیل مانگروها خاصیت حفاظتی و نقش تولیدی آنها می‌باشد. الوار، هیزم و فراورده‌های غیر الواری دیگر بطور منظم از جنگل‌های مانگرو تهیه می‌شوند.

مواد اولیه تعدادی از تولیدات صنعتی از جمله چاپ روزنامه، تهیه چوب کبریت، ساختن قایق، تهیه اسباب و لوازم منزل از اکوسیستم Sundarbans تامین می‌شوند.

بعلاوه مدیریت کاشت جنگل مانگرو با بکارگیری زمین‌های مناسب و کوچک، فرصت‌های شغلی قابل توجهی برای جمعیت فقیر ساکن در امتداد خط ساحلی ایجاد نموده است اگر چه فواید غیر ملموس این اکوسیستم هیچگاه کم اهمیت‌تر از فواید ملموس آن نبوده است. بنگلادش یک کشور طوفان خیز است. جنگل مانگرو به صورت طبیعی از حیات حفاظت می‌کند و برای آسایش و آرامش جمعیت ساحلی بسیار شایسته و مناسب است و به همین دلیل حکومت محلی برنامه ایجاد جنگل مانگرو متراکم در امتداد تمام خطوط ساحلی و خارج ساحل جزیره را در دستور کار خود قرار داده است.

مشکلات جنگل‌های مانگرو در Sundarbans و Chokoria sundarbans

Sundarbans: بنگلادش کشور پر جمعیتی است که به طور طبیعی فشار زیادی روی منابع جنگلی از جمله اکوسیستم Sundarbans که گونه‌های گیاهی با ارزش را در خود جای داده است وجود دارد.

با توجه به افزایش جمعیت و نیاز رو به رشد، برداشت بیش از حد از جنگل، یکی از مشکلات اصلی Sundarbans می‌باشد که لاجرم کاهش ذخایر و فعالیت تولیدی جنگل را به دنبال خواهد داشت.

اگر چه جنگل تحت یک سیستم انتخابی برای یک عملکرد مناسب پایه‌ای مدیریت می‌شود، ولی ذخایر *Heritiera fomes* و *Excoecaria agallocha* دو تا از گونه‌های اصلی بین سال‌های ۱۹۵۹ و ۱۹۸۳ به ترتیب ۴۰ و ۴۵ درصد کاهش یافته است. این وضعیت با توجه به بدتر شدن منابع، در سال‌های بعد نیز همچنان ادامه داشته است.

از مشکلات دیگر این اکوسیستم می‌توان به تغییرات ژئومورفولوژیکی، افزایش شوری، توالی اکولوژیکی، احیاء غیر کافی، عملکرد پایین، مرگ بالای *Heritiera fomes* و غیره اشاره کرد.

Chokoria sundarbans:

Chokoria sundarbans در ابتدا با سطحی حدود ۱۸۲۰۰ هکتار پوشیده شده بود. یکبارہ این جنگل متراکم، تنک شد، فشار زیاد انسان از جمله برداشت بیش از حد منابع جنگل، ماهیگیری، علوفه احشام، استخراج نمک و ... باعث کاهش رشد رویشی جنگل گردید و در نهایت پرورش بدون حساب و کتاب میگو، عملاً اکوسیستم مانگرو را از درون تخریب کرده است. واکاری (بازکاشت) در این ناحیه با گیاهان مانگرو مشکل است، اگر چه هنوز *Silviculturally* میگو به جای طرح پرورش و کاشت مانگرو انجام می‌شود.

کشت و کار مانگرو

مدیریت کاشت قابل تحمل، حشره (*Infestation*)، فقدان احیاء طبیعی و ... برخی از مشکلات اصلی کشت مانگرو در بنگلادش هستند. بنگلادش کشوری پیشقدم در کاشت مانگرو می‌باشد و دارای بزرگترین برنامه جهانی کاشت برای بهبود نواحی ساحلی و جزیره‌های خارج خاک اصلی است. مشکلات مرتبط با ایجاد جنگل مانگرو زیاد و چند بعدی هستند. کاشت به بیرون روی زمین‌هایی که از رسوبات ته رودخانه‌ها شکل گرفته اند جهت گرفته است. محیط ساحلی به شدت پویا (دینامیکی) است و تغییرات ژئومورفولوژی بسیار سریع هستند.

گونه‌های اقتصادی مانگرو Sundarbans و موارد استفاده آنها

خانواده	نام علمی	نوع گیاه	استفاده اصلی
Avicenniaceae	Avicennia officinalli	درخت	سوخت و پایه‌لنگرگاهها
Combretaceae	Lumnitzera racemosa	درختچه	سوخت، تیر تلفن
Palmae	Nypa fruticans	نخل رونده	کاهگل کردن خانه ها
Euphorbiaceae	Excoecaria agallocha	درخت	کبریت و کاغذ چاپ
Leguminosae	Cynometra ramiflora	درختچه	سوخت، زغال چوب
Malvaceae	Xylocarpus granatum Xylocarpus mekongensis	درخت	پل ها، تهیسه اسباب و اثاثیه منزل
—	Phoenix aludosa	نخل خاردار	تیر تلفن و الوار برای ساخت کلبه
Rhizophoraceae	Bruguiera spp.	درخت	تهیه لوازم خانه و استفاده در ساختمان و پل ها
—	Ceriops decandara	درختچه یا درخت کوچک	سوخت، تیر برای سقف خانه‌ها
Sonneratiaceae	Sonneratia alba	درخت	جعبه سازی
Sterculiaceae	Heritiera fomes	درخت	خانه سازی، ساخت قایق های محکم

نیاز تحقیقی

تقریباً ۵۰ درصد از جنگلهای بنگلادش را مانگروها تشکیل می‌دهند و مشکلات خیلی زیاد حاصل از برهم خوردن اکوسیستم‌ها، ادامه حیات آنها را تهدید می‌کند و حتی در بعضی موارد نابودی آنها را در پی داشته است. بنابراین ضروری است روی مدیریت قابل تحمل اکوسیستم مانگرو و مخصوصاً تهیه خزانه و تکنولوژی کاشت تاکید شود.

با بررسی‌های صورت گرفته مشخص شده است که دو بخش تحقیقی یعنی بخش *Silviculture*

مانگرو و واحد آزمایش کاشت زیر نظر هیئت تحقیقات جنگل بنگلادش (BFRI) شروع به کار نموده‌اند.

تحقیقات انجام گرفته یا در دست اقدام توسط این دو بخش به شرح ذیل است.

الف) بخش *Silviculture* مانگرو:

- زیست شناسی تولید و تکثیر و ارائه الگوهای احیاء با گونه‌های اصلی مانگرو در Sundarbans
- تجدید کاشت مصنوعی با گونه‌های مقاوم به خشکی به صورت غیر تجارتي در قسمت‌های یی از

Sundarbans

- توسعه خزانه و کاشت تکنیکی *Nypa frutican* در کشتزارهای مانگروهای طبیعی
- بررسی اثرات پرندگان روی فراوانی، تخریب و رشد گونه‌های اصلی مانگرو که به طور طبیعی احیاء شده‌اند
- تحقیق در زمینه میزان احیاء طبیعی در Sundarbans

- اثرات قطع و برداشت روی احیاء *Excoecaria agallo cha* و *Heritiera fomes*

- گزینش، تکثیر و بالا بردن مقاومت درختان *Heritiera fomes* در برابر مرگ در Sundarbans

- اثرات فرسایش خاک و حذف سیل‌ها در الگوهای احیاء *Heritiera fomes* و *Excoecaria*

agallocha در سه ناحیه نمکی Sundarbans

- فشار اجتماعی-اقتصادی حاصل از برداشت *Nypa fruitcans* در Sunderbans

- خروج مواد غذایی اضافه *Heritiera fomes* و *Excoecaria agallocha* بوسیله نفوذ عمقی در سه

ناحیه نمکی Sundarbans

- نمایش رشد *Nypa fruticans* با توجه به روش‌های مختلف برداشت

- اثرات برداشت بیش از حد در زمینه قابلیت تولید *Heritiera fomes* و *Excoecaria agallocha*

- تحقیق در زمینه عواملی که باعث مرگ بالای *Heritiera fomes* در Sundarbans شده‌اند
- تحقیق در زمینه اثرات ناشی از کاهش ذخایر *Xylocarpus granatum*

(ب) واحد آزمایش کاشت:

- استاندارد کردن تکنیک کاشت برای *Avicennia officinalis*
- بررسی اثرات میزان متفاوت تنک شدن روی احیاء و توالی کاشت *Sonneratia apetala*
- تایید مناسب بودن محل کاشت ۷ گونه بومی که در ابتدا برای نواحی برجسته سواحل مختلف انتخاب شده‌اند
- مطالعه در زمینه امکان اجرای کاشت *Nypa fruticans* در کمربند سایت‌های مرکزی و ساحل شرقی
- گزینش درختان اضافی *Excoecaria agallocha* و *Xylocarpus granatum*, *Heritiera fomes*
- اثرات حاصل از لگدمال شدن چراگاه و چرای حیوانات و ارتباط آن با احیاء *Sonneratia apetala*
- کاربرد مواد کاشت اصلاح شده از گونه‌های مشخص بذر *Sonneratia apetala*
- بهبود تکنیک‌های ازدیاد رویش برای گونه‌های مهم مانگرو
- احیای کرت‌های آزمایشی مناسب گذشته و کاشت با مانگروهای متفاوت و گونه‌هایی که مانگرو نیستند
- مطالعه و اجرای کاشت روی خاکریزهای برجسته موجود بوسیله اداره جنگلداری
- توسعه خزانه و کاشت تکنیکی خاکریزها با تعدادی از نخل‌های معمولی
- مطالعه روی گونه‌های مختلف و متناسب نخل و منشاء متفاوت *Schumannianthus dichotma* برای کاشت روی جوی و پشته های نواحی کنار دریا
- مطالعه باز خورد جنگلداری روی بالا بردن حاصلخیزی مزارع کشاورزی ساحلی
- علاوه بر این دو بخش، علوم دیگری به ترتیب از جمله خاکشناسی، گیاه‌شناسی جنگل، حفاظت جنگل، صورت اموال جنگل، کاربری جنگل و حیات وحش نیز درگیر مطالعات در زمینه جنگل‌های مانگرو طبیعی و دست ساخت در بنگلادش هستند.

انستیتو تحقیقاتی جنگل در بنگلادش (BFRI)

اهداف انستیتو تحقیقاتی جنگل در بنگلادش حفظ و نگهداری حاصلخیزی جنگل در حد مناسب و صنایع مرتبط بدون کاهش منابع است. هدف عمده‌تر و برجسته، کاهش تقاضای استفاده از ذخایر جنگل می باشد

برنامه گسترده شامل تحقیق در زمینه‌های جنگلداری و مدیریت خزانه، مدیریت آبرسانی، حفاظت اکوسیستم و محیط، کاربرد مناسب و بجای فرآورده‌های جنگل و ... می‌باشد.

بیشترین تقاضاهای انجام تحقیقات ازانستیتو تحقیقاتی جنگل بنگلادش، در زمینه مواردی نظیر بهبود کشتزار جنگلداری و کشاورزی جنگل، مدیریت مناسب و شایسته Sundarbans و دیگر زمین‌های خشک ساحلی می‌باشد.

انستیتو تحقیقاتی جنگل در بنگلادش یک سازمان قدیمی است که در سال ۱۹۵۵ تاسیس شده است. اگر چه تحقیقات مانگرو بطور خاص از سال ۱۹۸۵ آغاز شده است اما در طول ۱۸ سال گذشته تحقیقات پایه‌ای، اطلاعاتی قابل توجه ارائه نموده است.

جنگل‌های حرا در ایران

از جمله جوامع گیاهی ناحیه رویشی سواحل جنوب کشور، جامعه حرا و چندل می‌باشد. ایران دارای حدود ۱۳۰ هزار هکتار جنگل حرا و چندل می‌باشد که با در نظر گرفتن وسعت و قابلیت‌های سواحل جنوبی کشور سطح ناچیزی را پوشش داده و وسعت این جنگلها در کشور قابل توسعه می‌باشد. در واقع وسعت جنگل‌های دریائی ایران در ۲۵ سال پیش در حدود ۲۰۰ هزار هکتار بوده است و عکس‌های جدید ماهواره‌ای امروزه وسعت آنرا در حدود ۱۳۰-۱۲۰ هزار هکتار نشان می‌دهد، به عبارتی سالیانه در حدود ۲۵۰۰ هکتار از وسعت آن کم شده است و آنچه نیز باقی مانده، بخصوص در سواحل قشم، سیمای تخریب شده دارد.

جنگل‌های حرا و بعضاً چندل ایران بطور پراکنده در سواحل شمالی خلیج فارس، دریای عمان از بندر کنگان، سیریک تا بندر خمیر، میناب و لافت در استان هرمزگان و جاسک و خلیج چاه بهار و خلیج گواتر در استان بلوچستان کشیده شده است. اجتماع جنگل‌های حرا در سواحل قشم و خمیر و اکثر جنگل‌های حرا ایران شامل فقط یک گونه بنام (*Avicennia marina*) است. جنگلکاری با این گونه گیاهی سالها است که در ایران در حال انجام می‌باشد ولی مطالعات جامع و تحقیقات مؤثری در این مورد صورت نگرفته است. تولید و کاشت حرا هنوز با همان روشی که در ابتدا انجام می‌شد بدون هیچگونه تغییری با همان روشهای سنتی جنگلکاری در حال انجام می‌باشد لذا نیاز مبرمی به یک برنامه جامع و مشخص برای حفظ و توسعه این جنگلها در کل کشور وجود دارد. البته بخشی از این مناطق تحت عنوان مناطق حفاظت شده تحت پوشش سازمان حفاظت

محیط زیست قرار گرفته‌اند و تحقیقات پراکنده‌ای در این زمینه در کشور انجام پذیرفته است. برای تدوین یک برنامه جامع در رابطه با جنگلکاری و توسعه جنگل‌های مذکور در کشور نیاز به تحقیقات وسیع و گسترده و هماهنگ می‌باشد و از همه مهمتر نتیجه تحقیقات می‌بایستی کاربردی باشد و کل اکوسیستم مانگروها مورد بررسی قرار گیرد.

جنگل‌های حرای خلیج نای بند

غربی‌ترین و آخرین نقطه در خلیج فارس که در آن جنگل‌های مانگرو وجود دارد خلیج نای بند (و پس از آن ام‌الکرم) است. بخشی از جنگل‌های مانگرو ایران در خلیج نای بند و در حاشیه دو خور اصلی بصورت پراکنده و لکه‌هایی گسسته وجود دارد.

مساحت این جنگل‌ها توسعه داده شده بطوریکه در طول سالهای ۸۰ و ۸۱ با تلاش سازمان منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس و این مهندسين مشاور بیش از یک میلیون اصله نهال تولید و کاشت گردیده است.

منابع و مأخذ

- ۱- قهرمان، احمد، کروموفیت‌های ایران، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۳
- ۲- قهرمان، احمد، گیاه‌شناسی عمومی، تهران، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۶۳
- ۳- جنگل‌شناسی جنگل‌های مانگرو ترجمه مجید سیفالهیان و مرتضی ابراهیمی رستاقی، ۱۳۷۶
- ۴- مطالعات اولیه توسعه جنگل‌های حرا - مهندسین مشاور ره‌شهر

- 5- WWW.BIOSALINE.ORG
- 6- WWW.MANGROVE.ORG
- 7- WWW.OCEANOASIS.ORG
- 8- WWW-CBS.UOGUELPH.CA.NANGROVE
- 9- WWW.AIMS.GOV.AU
- 10- WWW.TOADALADVENTURE.COM

مهندسين مشاور ره شهر تاكنون منتشر كرده است:

- ۱- کاربرد جديد شيشه در نماي ساختمان (تابستان ۱۳۷۱)
- ۲- پارکينگ مراکز تجاري (پائيز ۱۳۷۱)
- ۳- محافظت در مقابل زلزله (زمستان ۱۳۷۱)
- ۴- جمع‌آوری و دفع زباله و مسائل ناشي از آن (زمستان ۱۳۷۱)
- ۵- طرح اسكان سريع (زمستان ۱۳۷۱)
- ۶- مجموعه مقالات راجع به ژئوسنتز (بهار ۱۳۷۲)
- ۷- مهار آب با آب (بهار ۱۳۷۲)
- ۸- تحول سبز در معماري (بهار ۱۳۷۲)
- ۹- رونديابي و مديريت سيلاب (بهار ۱۳۷۲)
- ۱۰- مطالعات اقتصادي جهت احداث مراکز خريد (تابستان ۱۳۷۲)
- ۱۱- نگاهی کوتاه بر طراحي فضاي سبز - «تجربيات کشورهای مختلف» (تابستان ۱۳۷۲)
- ۱۲- بازيفت آب در صنايع شن و ماسه‌شوئي (پائيز ۱۳۷۲)
- ۱۳- بناهای چوبي (کنده‌اي) در ايران و تجربيات کشورهای ديگر (پائيز ۱۳۷۲)
- ۱۴- نکاتي در مورد طراحي ساختمانهای بتني پيش ساخته پيش تنيده در مناطق زلزله‌خيز (پائيز ۱۳۷۲)
- ۱۵- اتوماسيون و بهينه‌سازي در سيستم‌های توزيع الكتريكي (زمستان ۱۳۷۲)
- ۱۶- انرژي درياها (زمستان ۱۳۷۲)
- ۱۷- پارکينگهای مکانيکي اتوماتيک و نيمه اتوماتيک (بهار ۱۳۷۳)
- ۱۸- انرژي باد (بهار ۱۳۷۳)
- ۱۹- اصول طراحي ساختمانهای اداري و بانک‌ها (بهار ۱۳۷۳)
- ۲۰- انرژي خورشيدي (بهار ۱۳۷۳)
- ۲۱- طراحي مرکز خريد - جلد اول: مطالعات مقدماتي جهت طراحي مراکز خريد (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۲- شهر سالم با آمورتون (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۳- شهر سالم - کاربرد سيستم‌های فتوولتائیک از ميلي‌وات تا مگاوات (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۴- شهر سالم - اصول طراحي براي افراد داراي كهولت، ناتواني، اختلال و معلوليت (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۵- نسل چهارم نيروگاهها (پائيز ۱۳۷۳)
- ۲۶- بازيفت آب در صنايع نساجي (پائيز ۱۳۷۳)
- ۲۷- مراکز درماني و بيمارستانهای آینده (پائيز ۱۳۷۳)
- ۲۸- شهر سالم - انبوه سازي (انبوه سازان اسكان) (زمستان ۱۳۷۳)

- ۲۹- سیستم‌های مدیریت بار و مدیریت انرژی در شبکه‌های انرژی الکتریکی (زمستان ۱۳۷۳)
- ۳۰- بازیافت آب - «تصفیه پساب صنایع لینی» (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۱- شهر سالم - صنعت چوب و کاغذ و نقش آن در فرهنگ، اقتصاد و سیاست (در ایران و جهان) (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۲- صرفه‌جویی انرژی در ساختمانهای مسکونی (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۳- شهر سالم - معماری و پرورش فکری کودکان و نوجوانان (تابستان ۱۳۷۴)
- ۳۴- شهر سالم - بازیافت زباله و مصالح ساختمانی و نقش آن در حفظ خاک و پاکسازی محیط (پائیز ۱۳۷۴)
- ۳۵- شهر ما کجاست (زمستان ۱۳۷۴)
- ۳۶- حفاظت سواحل دریا و رودخانه‌ها - معرفی روشهای سنتی و پیشرفته (زمستان ۱۳۷۵)
- ۳۷- بهینه‌سازی آموزش عالی - نگاهی کوتاه بر کارکرد نظام آموزشی ایران و جهان (زمستان ۱۳۷۵)
- ۳۸- استفاده از ژئوگرید در راهها و باند فرودگاهها (بهار ۱۳۷۶)
- ۳۹- اقتصاد گردشگری (جلد اول) (زمستان ۱۳۷۶)
- ۴۰- نگرش‌هایی نوین به طراحی فضای باز اداری (تابستان ۱۳۷۷)
- ۴۱- اقتصاد گردشگری جلد دوم (فصول سوم و چهارم) (زمستان ۱۳۷۷)
- ۴۲- فهرست مطابقه‌ای عملیات اجرایی جهت تسهیل در امر نظارت (پائیز ۱۳۷۸)
- ۴۳- دانسته‌هایی در مورد مناطق آزاد و ویژه اقتصادی در جهان (پائیز ۱۳۷۸)
- ۴۴- هدایت منابع مالی و فنی غیردولتی جهت اجرای طرح‌های عمرانی (زمستان ۱۳۷۸)
- ۴۵- پژوهش در تاریخچه، مفهوم و سیر تحول شهرسازی و شهر سالم در فرهنگ ایران و اسلام (زمستان ۱۳۷۸)
- ۴۶- پارک انرژی‌های نو (تابستان ۱۳۷۹)
- ۴۷- فضای باز اداری - مدیریت تجهیزات و طراحی داخلی (پائیز ۱۳۷۹)
- ۴۸- شهرک ترافیکی کودکان (زمستان ۱۳۷۹)
- ۴۹- فضای باز اداری - استانداردهای طراحی فضاهای اداری جداکننده‌ها، قطعات و اتصالات (زمستان ۱۳۷۹)
- ۵۰- فضای سبز - مناطق صنعتی - پارک‌های صنعتی (تابستان ۱۳۸۰)
- ۵۱- تنظیم شرایط محیطی - بخش اول: استانداردهای عملکرد حسی - جلد اول: محیط روشنایی (پاییز ۱۳۸۰)
- ۵۲- تنظیم شرایط محیطی - بخش اول: استانداردهای عملکرد حسی - محیط‌های صوتی و حرارتی (پاییز ۱۳۸۰)
- ۵۳- منظرسازی - جلد اول: طراحی کاشت (زمستان ۱۳۸۰)
- ۵۴- منظرسازی - جلد دوم: آبیاری و نگهداری منظر (زمستان ۱۳۸۰)
- ۵۵- تنظیم شرایط محیطی - بخش دوم: سیستم‌های کنترل محیط - جلد اول: تولید و کنترل نور و صدا (زمستان ۱۳۸۰)

۵۶- تنظیم شرایط محیطی- بخش دوم: سیستم‌های کنترل محیط - جلد دوم: تولید و کنترل حرارت (زمستان ۱۳۸۰)

۵۷- منظرسازی- جلد سوم: راهبردهای تکمیلی آراستن مناظر (بهار ۱۳۸۱)

۵۸- تنظیم شرایط محیطی- بخش دوم: سیستم‌های کنترل محیط- جلد سوم: سیستم جامع محیطی (تابستان ۱۳۸۱)

۵۹- شهر سالم- توسعه (کلان شهر تهران) (تابستان ۱۳۸۱)

۶۰- فن‌آوری اطلاعات- بخش اول: مفاهیم کلی (پاییز ۱۳۸۱)

۶۱- منظرسازی- جلد چهارم: چمن (روش‌های تکثیر و کاشت و نگهداری) (زمستان ۱۳۸۱)

۶۲- فن‌آوری اطلاعات- بخش دوم: مدیریت فن‌آوری اطلاعات (زمستان ۱۳۸۱)

۶۳- فن‌آوری اطلاعات- بخش سوم: تجارت الکترونیک (بهار ۱۳۸۲)

۶۴- فن‌آوری اطلاعات- بخش چهارم: تجارت الکترونیک «امنیت و تجارت بی‌سیم» (تابستان ۱۳۸۲)

۶۵- فن‌آوری اطلاعات- بخش اول: ساختمانهای سبز و پایدار «شناخت و لزوم ساختمانهای سبز و پایدار» (تابستان ۱۳۸۲)

۶۶- فن‌آوری اطلاعات- بخش پنجم: دولت الکترونیک (تابستان ۱۳۸۲)

همچنین نشریات تخصصی ذیل نیز منتشر گردیده‌اند:

- حقایق در مورد شرکتهای بزرگ (بخش تحقیق و توسعه) (زمستان ۱۳۷۲)

- انتخاب محل و نوع سد براساس شرایط ژئومورفولوژی و ژئولوژی (بخش عمران آب) (زمستان ۱۳۷۲)

- تحلیل منطقه‌ای سیلاب در حوضه‌های شمالی تهران (بخش عمران آب) (بهار ۱۳۷۳)

- اصول طراحی مراکز دیسپاچینگ (بخش انرژی) (زمستان ۱۳۷۲)

- پارک پویش: اندیشه‌سالم / بدن سالم در شهرک فاطمیه منطقه ۲۰ شهرداری تهران (بخش شهر سالم) - (پائیز ۱۳۷۲)

- شهرک ترافیکی کودکان (بخش شهر سالم) (پائیز ۱۳۷۲)

- سازماندهی کارکردهای بهینه‌نمایشگرهای دیجیتالی (بخش شهر سالم) (زمستان ۱۳۷۲)

- استفاده از مولتی ویشن در مراکز پرتردد شهری (بخش شهر سالم) (بهار ۱۳۷۳)

- پارک انرژی‌های نو (بخش شهر سالم) (تابستان ۱۳۷۳)

- بهینه‌سازی خدمات پرواز (بخش شهر سالم) (زمستان ۱۳۷۳)

- بازارچه صنایع دستی در کوهپایه‌های شمال تهران (بخش شهر سالم) (تابستان ۱۳۷۴)

ضمناً کتب زیر منتشر گردیده‌اند:

- ۱- سازه پارکینگهای طبقاتی (PARKING STRUCTURES) (۱۳۷۲)
- ۲- سازه‌های آبی (HYDRAULIC STRUCTURES) (۱۳۷۳)
- ۳- خودآموز اتوکد ۱۲ (AUTO CAD. V.12 USER'S GUIDE) (۱۳۷۳)
- ۴- برنامه‌ریزی و طراحی هتل (دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه - ۱۳۷۵)
- ۵- بیست‌وپنج جلد استانداردهای صنعت آب کشور (دفتر امور فنی و تدوین معیارهای سازمان برنامه و بودجه - ۱۳۷۵)

کتب زیر بزودی منتشر می‌شوند:

- ۱- منظرسازی (طراحی، اجراء) LANDSCAPING PRINCIPLES & PRACTICES (مترجم: ره شهر)
- ۲- اصول زمین کردن الکتریکی (اتصال به زمین) ELECTRICAL GROUNDING (مترجم: ره شهر)