

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



انتشارات شروع

راهنمای صحرائی

«احیاء و بازسازی اکولوژیک جنگل های مانگرو»

تهیه کنندگان: نسرین عزیزی، سیدقاسم قربان زاده زعفرانی،

شاهین شهلاپور، فریبا سرابی

ناشر: شروع

چاپ اول: ۱۳۹۳

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

صفحه آرایشی: شروع

قیمت: ۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۶۶-۱۴۱-۲

کلیه حقوق متعلق به مولف است

نشانی: بوشهر، خیابان بهشت صادق، چهارراه توحید، ساختمان ۵۶، طبقه سوم،

تلفکس: ۵۵۶۴۶۶۸ همراه: ۰۹۱۷۹۰۶۹۹۱۳



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

راهنمای صحرایی

«احیاء و بازسازی اکولوژیک جنگل های مانگرو»

«EMR»

با تأکید بر مناطق حفاظت شده سازمان حفاظت محیط زیست

ترجمه و نگارش:

سید قاسم قربانزاده زعفرانی	نسرين عزيزی
شاهین شهلاپور	فريبا سربابی

سال ۹۳-۹۲

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیشگفتار	۷
مقدمه	۹
تعاریف واژگان	۱۱
حروف اختصاری	۱۳

فصل اول - کلیات

۱-۱- مستندات قانونی	۱۵
۲-۱- اهداف احیا و بازسازی جنگل مانگرو	۱۶
۳-۱- اهداف تهیه راهنما	۱۶
۴-۱- پراکنش مانگرو در جهان	۱۷
۵-۱- شرایط محیطی	۱۸
۶-۱- تنوع زیستی	۱۹
۷-۱- اهمیت اکولوژیکی	۱۹
۸-۱- اهمیت اقتصادی - اجتماعی جنگل های مانگرو	۲۰
۹-۱- خلاصه وضعیت جنگل های مانگرو در کشور	۲۰

فصل دوم - احیا و بازسازی جنگل های مانگرو

۱-۲- تکنیک های بازسازی اکولوژیک مانگرو	۳۱
۱-۱-۲- بازسازی طبیعی	۳۱
۱-۱-۲-۱- مزایا و معایب بازسازی طبیعی	۳۲
۱-۲-۱-۲- بازسازی با کاشت نهال	۳۳

۳-۲-۳۵	 مراحل اجرایی احیاء و بازسازی اکولوژیک مانگرو
۲-۳-۳۵	 مرحله اول: شناخت اکولوژی تک گونه ای و جمعیتی مانگرو
۲-۳-۴۱	 مرحله دوم: شناخت الگوهای هیدرولوژیک طبیعی
۲-۳-۴۶	 مرحله سوم: ارزیابی تغییراتی که در محیط مانگرو رخ داده اند
۲-۳-۵۰	 مرحله چهارم: انتخاب مناطق مناسب برای بازسازی
۲-۳-۵۲	 مرحله پنجم: طراحی برنامه احیا و بازسازی
۲-۳-۵۶	 مرحله ششم: استفاده از پروپاگول، دانه و یا نهال دست کاشت
۲-۳-۵۶	 روش های کاشت
۲-۳-۶۰	 روش های تکثیر درختان مانگرو
۲-۳-۶۱	 نکاتی چند در خصوص ایجاد خزانه
۲-۳-۶۳	 ذخیره سازی دانه/ پروپاگول
۲-۳-۶۳	 ویژگی های انتخاب محل برای ایجاد خزانه
۲-۳-۶۴	 شرایط بستر خزانه
۲-۳-۶۵	 نکاتی در خصوص مراقبتهای مورد نیاز درخزانه
۲-۳-۶۶	 نکات مهم در هنگام کاشت نهال در عرصه
۲-۳-۷۰	 تهدیدات و مراقبت بعد از کاشت
۲-۴-۷۱	 پایش و ارزیابی وضعیت محل کاشت نهال
۲-۴-۷۳	 مراحل ارزیابی وضعیت
۲-۴-۷۳	 تهیه نقشه محل بازسازی شده
۲-۴-۷۳	 ثبت نقطه تصادفی بر روی نقشه بوسیله GPS
۲-۴-۷۳	 طراحی موقعیت های نمونه برداری
۲-۴-۷۵	 جمع آوری داده ها و آنالیز
۲-۴-۷۷	 زون بندی مدیریتی جنگل های مانگرو
۲-۵-۷۸	 مستند سازی و گزارش دهی
۲-۶-۷۹	 پایگاه داده ها
۲-۷-۸۰	 رویکرد سازمان برای احیاء و بازسازی جنگل های مانگرو
۲-۷-۸۰	 ایجاد مثلث همکاری در احیاء و بازسازی جنگل های مانگرو
۲-۷-۸۱	 آموزش زیست محیطی
۲-۷-۸۲	 درک ارتباط بین جنگل های مانگرو و معیشت مردم محلی با تاکید بر بهره برداری پایدار
۲-۷-۸۲	 جلب همکاری افراد محلی برای مشارکت در کشت و پرورش گیاهان مانگرو
۲-۷-۸۳	 تیم کاری

پیش گفتار:

جنگلهای حرا یا مانگرو از زیست بوم های مهم دریایی هستند و نقش بارزی در فرآیندهای بیولوژیکی سواحل مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دارند. این جنگلها را می توان تالابهای ساحلی پوشیده از درختان و درختچه های گرمسیری مستقر در اراضی بین جزر و مدی در آبهای گرم، حدفاصل میان مدارهای ۳۳ درجه جنوبی عرض جغرافیایی تعریف نمود.

وسعت جهانی جنگل های مانگرو ۱۵ میلیون هکتار گزارش شده است. در سواحل جنوبی کشور ۲۱ هزار هکتار جنگل مانگرو از گونه های حرا و چندل تحت حفاظت می باشند. با توجه به اهمیت اکولوژیکی این جنگل ها و حساسیت در برابر فعالیت های انسان ساخت و آلاینده ها، این مناطق جزء مناطق حساس دریایی محسوب می شوند. از تهدیدهای جنگل های مانگرو در کشور می توان به استقرار صنایع، آلاینده های محیط زیستی، تخریب زیستگاه، برداشت از سرشاخه، چرای دام، قاچاق سوخت اشاره نمود.

لازمه حفاظت از این مناطق، آشنایی با این زیستگاه مهم، روند اصولی مطالعه

آن و اصول مدیریت صحیح آن می باشد تا با اقدام به موقع علاوه بر صرفه جویی در هزینه ها بهترین نتایج حفاظتی حاصل آید. در این خصوص آشنایی با مراحل صحیح احیاء و بازسازی جنگل های مانگرو از جمله مراحل ششگانه احیاء و بازسازی جنگل های مانگرو (شناخت اکولوژی گونه ای، شناخت الگوهای هیدرولوژیک طبیعی، ارزیابی تغییرات و موانع، انتخاب مناطق مناسب، طراحی برنامه احیاء و بازسازی و رفع یا کاهش استرس ها و سرانجام کاشت نهال)

مجموعه حاضر نتیجه تلاش بی وقفه همکاران دفتر زیست بوم های دریایی در راستای حفاظت از زیستگاه های مانگرو در سواحل جنوبی کشور به عنوان یکی از برنامه های اولویت دار معاونت محیط زیست دریایی می باشد که در دو فصل به منظور آشنایی و توانمندسازی فعالان و کارشناسان محیط زیست در زمینه حفاظت از جنگل های حرا تهیه گردیده است. امید آن می رود مجموعه راهنمای حاضر بتواند در معرفی اقدامات اصولی فرآیند احیاء و بازسازی این زیستگاه موثر واقع گردد.

دکتر پروین فرشچی

معاون محیط زیست دریایی

مقدمه:

جنگلهای مانگرو^۱ از جمله مهمترین اکوسیستم های آبی حایل بین دریا و خشکی اند که نقش حفاظتی آنها بی نظیر است که در فرایند های بیولوژیکی سواحل مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری نقش بارزی دارند. این جنگلها را می توان تالابهای ساحلی پوشیده از درختان و درختچه های گرمسیری مستقر در اراضی بین جزر و مدی در آبهای گرم، حد فاصل میان مدارهای ۳۳ درجه شمالی و ۳۳ درجه جنوبی عرض جغرافیایی تعریف نمود.

تاکنون ۶۳ گونه درختی و درختچه ای از این گیاهان از ۱۸ خانواده و ۲۴ جنس شناسایی شده اند. مهمترین جنس های مانگرو عبارت از، Rhizophora، Xylocarpus و Avicennia، Bruguiera، Sonneratia، Ceriops، Aegialitis است. از ویژگی های این گیاهان قرار گیری آنها در منطقه بین جزر و مدی در کنار سواحل مصب رودخانه ها، خورها، تالابها، خلیج های کوچک و جزایر گلی - ماسه ای می باشد. این گیاهان واجد ریشه های هوایی تنفسی هستند. در بعضی از گونه ها بذر گیاه بخشی از مراحل رویشی خود را بر روی پایه مادری

1-Mangrove Forest

سپری می کند. وسعت جهانی این گیاهان در حال حاضر حدود ۱۵ میلیون هکتار می باشد که در سواحل ۱۲۱ کشور جهان منتشر می باشند.

از طرف دیگر این جنگلها دارای ارزش زیستگاهی می باشند بطوری که این نواحی محل تغذیه و رشد و نمو و تخم ریزی گونه های بسیاری از ماهی ها، سخت پوستان، نرمتنان و دیگر موجودات آبی هستند. همچنین این جنگلها محل زمستان گذرانی پرندگان مهاجر و مکان تغذیه لاک پستان دریایی و بطور عام به عنوان پناهگاه حیات وحش محسوب می گردند.

تمامی جنگلهای مانگروی ایران همچنین به واسطه دارا بودن منابع حساس بیوفیزیکی، اهمیت زیستگاهی و پرورشگاهی، تنوع زیستی، غنای جانداران، وجود گونه های در معرض خطر و کمیاب، واقع شدن در آستانه تحمل اکولوژیک شرایط زیست محیطی، حساسیت به آلاینده ها، کندی ترمیم زیست محیطی و مشکلات ناشی از پاکسازی آلاینده ها در ردیف یکی از مهمترین مناطق حساس دریایی ایران قرار دارند و توسعه اقتصادی اجتماعی در اطراف آنها تنها بر پایه رعایت حریم زیست امکان پذیر است. این اکوسیستم ها نه تنها به عنوان زیستگاه های حساس از نظر اهداف حفاظت از اولویت بیشتری برخوردارند بلکه به دلیل کارکرد و ارزشهای غیر قابل جانشین خود از یکسو و اهمیت آنها از نظر زیستگاهی از سوی دیگر امروزه در کانون توجه کنوانسیون تنوع زیستی نیز واقع شده اند.

بنابراین با توجه به اهمیت موضوع و بمنظور دستیابی به دانش کاربردی برای کارشناسان و کارکنان محیط زیست دریایی، محققین و دست اندرکارانی که به نوعی در زمینه احیاء و بازسازی جنگل های مانگرو فعالیت دارند و درک و فهم صحیح جنبه های مختلف در زمینه اصول و اهداف احیاء و بازسازی مانگرو این راهنما در دو فصل شامل کلیات و مراحل مختلف فرآیند احیاء و بازسازی جنگل های مانگرو تهیه شده است.

تعاریف واژگان:

- جنگل مانگرو: از جمله مهمترین اکوسیستم های آبی حایل بین دریا و خشکی اند که در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری می رویند و از جمله زیستگاه های حساس دریایی محسوب می شوند. در ایران شامل دو گونه حرا و چنل می باشد.

- بازسازی جنگل مانگرو:^۱ به مفهوم خاص به هر نوع فعالیتی که زیستگاه حرا را به شرایط قبلی و اولیه برگرداند، اطلاق می گردد (۲۱).

- احیای جنگل مانگرو:^۲ دارای مفهوم و کاربرد عام تری بوده و به هر نوع فعالیتی (از جمله بازسازی و ایجاد زیستگاه) که باعث تبدیل یک سیستم از بین رفته به سیستم پویای جایگزین شود، اطلاق می گردد (۲۱).

- اکوسیستم: بخشی از محیط با مرز های جغرافیایی مشخص که دارای ویژگی های خاص گیاهی و جانوری بوده و بواسطه روابط متقابل بین اجزای زنده و غیر زنده عملکرد خاصی را نشان می دهند.

- زیستگاه: فضای فیزیکی که موجود زنده (جانور یا گیاه) در آن زندگی می کند.

- فاکتورهای رویشی: شامل تراکم، پوشش گیاهی و ...

- فاکتورهای محیطی: شامل عوامل فیزیکی و شیمیایی آب، خاک و هوا که در

زیست موجود (گیاه) مؤثرند؛ شامل شوری، دما، دانه بندی و

- منطقه بین جزر و مدی: نواحی بین خشکی و دریا که در مد بالا پر از آب شده

و در جزر پایین در معرض هوا قرار می گیرد.

- منطقه سوپرا تایدال:^۳ نواحی که بلافاصله بالای بالاترین مد قرار می گیرد.

1-restoration

2-rehabilitation

3- Supra-tidal

- وی و بیپاریتی: ^۱ به روییدن دانه‌ها در حالیکه به درخت چسبیده است، اطلاق می‌شود.
- وایدلینگ: ^۲ نهال یا قلمه قابل کاشت
- سیدلینگ: ^۳ گیاه خیلی جوانی که از دانه می‌روید.
- سپلینگ: ^۴ درخت جوان
- پنوماتوفور: ^۵ ریشه‌هایی برای تنفس یا ریشه‌هایی که از خاک بیرون آمده و باعث عبور هوا توسط ریشه‌های زیرزمینی در زمان مد بالا می‌شوند.
- هیپوکوتیل: ^۶ بخش برجسته سبز یا قهوه‌ای متمایل به سبز دانه زایا^۷ که از نقطه انتهایی خود ریشه را تولید می‌کند.
- زادمایه‌ها یا پروپاگول: ^۸ دانه‌هایی که کمی جوانه زده و دارای خصوصیات هیپوکوتیل، دانه، میوه یا سایر بخش‌های گیاهانی که قادر به تولید گیاه جدید هستند، می‌باشد.
- طرح بندی: روش بررسی جهت نمونه برداری در پایش مستمر محل‌های بازسازی شده مانگرو می‌باشد که به دو صورت ترانسکت خطی و پلات مربعی انجام می‌شود.
- گلخانه: محلی برای کاشت دانه مانگرو می‌باشد که پس از مدتی نهال‌ها به محل کاشت منتقل می‌یابند. معادل گلخانه از عبارت خزانه، قلمستان و نهالستان نیز استفاده می‌شود (۹).

1-Viviparity

2-Wildling

3-Seedling

4-Sapling

5-Pneumatophore

6-Hypocotyl

7-viviparous

8-Propagules

۴- حروف اختصاری

EMR^۱: احیا و بازسازی اکولوژیک جنگل های مانگرو

GEC^۲: مرکز جهانی محیط زیست

CD: ارتفاع آب از سطح به فوت

IUCN^۳: اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت

1-Ecological Mangroves Rehabilitation & Restoration

2-Global Environment Centre

3- International Union for the Conservation of Nature

فصل اول: کلیات

۱-۱- مستندات قانونی:

• قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست:

ماده ۱- حفاظت و بهبود و بهسازی محیط زیست و پیشگیری و ممانعت از هر نوع آلودگی و هر اقدام مخربی که موجب برهم خوردن تعادل و تناسب محیط زیست می شود همچنین کلیه امور مربوط به آبریزان آبهای داخلی از وظایف محیط زیست است، که شامل:

۱- طرق حفظ تعادل اکولوژیک طبیعت

۲- تغییراتی که تاسیسات و مستحدثات مختلف در وضع فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیک خاک، آب و هوا ایجاد می نمایند و این تغییرات سبب دگرگونی وضع طبیعی می گردند مانند تغییر و تخریب مسیر رودخانه ها، تخریب جنگلها و مراتع، دگرگونی اکولوژی دریاها، انهدام تالابها.

• برنامه پنجم توسعه اقتصادی، فرهنگی و ... کشور:

ماده ۱۸۷ برنامه پنجم توسعه: به دولت اجازه داده می شود به منظور حفاظت، احیا و بهره برداری پایدار از محیط زیست، منابع طبیعی و تنوع زیستی حداکثر تا پایان سال دوم برنامه پنجم نسبت موارد زیر اقدام قانونی انجام دهد.

تبصره ۱- سازمان محیط زیست موظف است مناطق ساحلی دریایی با حساسیت بالای زیست محیطی را شناسایی و اعلام نماید.

- تدوین و اجرای برنامه مدیریت یکپارچه زیست بومی و برنامه عملیاتی حفاظت و بهره برداری پایدار از تنوع زیستی زیست بوم های حساس و شکننده کشور.

۱-۲- اهداف احیا و بازسازی جنگل مانگرو:

سه هدف عمده احیای اکوسیستم های مانگرو عبارتند از (۱۴):

- ۱- حفاظت از سیستم های طبیعی و چشم اندازها
- ۲- تولید و بهره برداری پایدار از منابع طبیعی
- ۳- محافظت از نواحی ساحلی

۱-۳- اهداف تهیه راهنما:

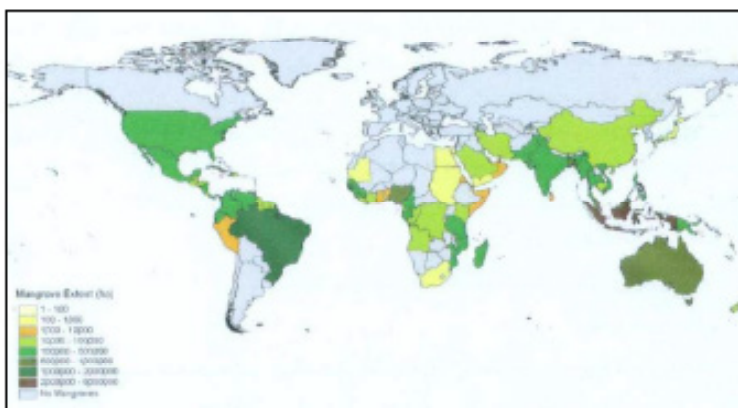
این راهنما بمنظور دستیابی به دانش کاربردی برای محققین و دست اندر کارانی که به نوعی در زمینه احیاء و بازسازی جنگل های مانگرو فعالیت دارند و درک و فهم صحیح جنبه های مختلف در زمینه اصول و اهداف احیاء و بازسازی مانگرو به شرح ذیل تهیه شده است.

- ۱- منحصر بفرد بودن مانگرو و فواید بالقوه احیاء و بازسازی آن
- ۲- شناسایی زمین های مناسب برای احیاء و بازسازی مانگرو
- ۳- انتخاب گونه های مانگرو و ترکیب آنها برای کاشت

- ۴- مراحل و روش های احیاء و بازسازی و کاشت مانگرو
- ۵- دانش فنی استقرار و نگهداری نهالستان مانگرو
- ۶- عوامل موثر بر احیاء و بازسازی مانگرو
- ۷- فنون مراقبت های بعد از کاشت
- ۸- تعیین استراتژی برای بسیج جوامع محلی در احیاء و بازسازی بویژه کاشت مانگرو (۹).

۱-۴- پراکنش مانگرو در جهان

گستره رویشی جنگلهای مانگرو کمربند حاره ای است که در این محدوده در کناره سواحل، در مصب ها، خورها و برخی از جزایر ماسه ای پراکنش دارد. البته تراکم، انبوهی و تنوع آنها در همه جا یکسان نیست. شرایط رویشی نواحی شرقی بویژه آسیای جنوب شرقی نسبت به نواحی غربی بویژه سواحل غربی افریقا و آمریکای جنوبی مساعد تر است. در کل دنیا تخمین زده شده که اکوسیستم های مانگرو بالغ بر ۱۵ میلیون هکتار وسعت داشته باشد. از این میزان حدود ۶/۹ میلیون هکتار در ناحیه اقیانوسیه و اقیانوس هند، ۳/۵ میلیون هکتار در افریقا و بیش از ۴/۱ میلیون هکتار در ناحیه کارایب قرار دارد. وسیع ترین نواحی مانگروها مربوط به ناحیه اقیانوسیه و اقیانوس هند می باشد. زیرا در این نواحی این اکوسیستم در قالب سیستم دلتای رودهای بزرگ نظیر گنگ و براهماپوترا، ایراودی، مکونگ و همچنین نواحی ساحلی محافظت شده با خشکی های وسیع نظیر مادا گاسکار، کالیمانتان، اندونزی و پاپوا و گینه نو شکل گرفته است.



نقشه ۱: گسترده مانگروها بر حسب وسعت آنها در کشورهای مختلف (۶)

۱-۵- شرایط محیطی

جنگل های حرا در حد واسط اکوسیستم خشکی و اکوسیستم دریایی در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری قرار گرفته و زیستگاه مناسبی برای جانوران آبی و دریازی می باشند (۶).

شرایط کلی اکولوژیک جنگلهای حرا به گونه ای است که این گیاهان در آستانه حد تحمل زیست محیطی خود قرار داشته و لذا به تغییرات محیطی بسیار حساسند. مهمترین پارامترهای تأثیرگذار بر شرایط زیستی جنگل های حرا، جریانات دریایی (مانسون)، شوری، دما، میزان بارندگی، سرعت باد، نوسانات جزر و مد، کدورت، pH و مواد مغذی می باشد (۲).

۱-۶- تنوع زیستی

جنگلهای حرا بدلیل اکوسیستم منحصربفرد، زیستگاه انواع موجودات خشکی زی و آبی و دریازی می باشند شامل: پلانکتون های گیاهی و جانوری، انواع ماهیان، مارهای دریایی، پرندگان، شکم پایان، دو کفه ای ها، خرچنگها و میگو ها و گونه های معدودی از پستانداران و ... می باشد (۵).



تصویر ۱: برخی از جانوران جنگل های حرا در ایران؛ ماهی گلخورک (راست) و پرندگان (چپ)

۱-۷- اهمیت اکولوژیک

با توجه به اهمیت نقش اکولوژیک جنگل های مانگرو در سواحل دریاها (تولید اولیه، باروری زیاد این مناطق و حمایت از شبکه غذایی) و ارزش زیستگاهی این نواحی (پرورشگاه ماهیان و سخت پوستان و نرم تنان و زمستان گذرانی پرندگان مهاجر، مکان تغذیه لاکپشت های دریایی و پناهگاه حیات وحش) این جنگلها بایستی تحت حفاظت و احیا و باز سازی قرار گیرند (۲).

۱-۸- اهمیت اقتصادی- اجتماعی جنگل های مانگرو

اهم مصارف اقتصادی جنگلهای مانگرو عبارتند از:

- ۱- استفاده از چوب
- ۲- استخراج تانن
- ۳- تولید صنایع دستی
- ۴- جاذبه های توریستی و گردشگری

۱-۹- خلاصه وضعیت جنگل های مانگرو در کشور

در استان های ساحلی جنوب کشور، علاوه بر جنگل های مانگرو که تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست هستند، سایر مناطق مستعد نیز توسط ادارات منابع طبیعی استان تحت کاشت سالانه نهال قرار می گیرند (جداول ۹-۱ تا ۹-۴).

۹-۱- جدول خلاصه وضعیت استان هرمزگان

تهدیدات	وضعیت حفاظتی منطقه	وسعت/تعداد (هکتار/اصله)	ناحیه (منطقه) روشی	محل جغرافیایی جنگل	گونه
۱- استفاده از سرشاخه درختان برای چرای دام	منطقه حفاظت شده	۵۵۵/۳۳۰۰ هکتار	بنادر خمیر	N ۵۵°۴۶' - ۵۵°۴۱' E ۲۶°۵۹' - ۲۶°۴۵'	A _۱
۲- برداشت چوب	منطقه حفاظت شده	۱۱۹۳۳/۶۹۳۴ هکتار	کرانه قسم *	N ۵۵°۴۸' - ۵۵°۳۲' E ۲۶°۴۳' - ۲۶°۵۶'	
۳- استقرار نامناسب صنایع	منطقه حفاظت شده	۱۴۴۷/۶۸۶۳۱ هکتار	میناب و سیریک *	N ۵۵°۴۸' - ۵۵°۳۲' E ۲۶°۴۳' - ۲۶°۵۶'	
۴- پرورش آبزیان	منطقه حفاظت شده	۷۴۹/۶۵۱۴۸ هکتار	شهر جاسک	N ۵۷°۴۷' - ۵۷°۴۴' E ۲۵°۴۱' - ۲۵°۴۰'	
۵- توسعه راه های ساحلی	منطقه حفاظت شده	۱۰۵۱/۶۵ هکتار	شهرستان بندر عباس		
۶- آلودگی نفتی	منطقه حفاظت شده	۴۱۹۹/۵۲۸۱۱ هکتار	بندر لنگه		
	منطقه حفاظت شده	۲۷۴۲۰۰۰ اصله نهال (از سال ۸۵ تا ۹۱ توسط منابع طبیعی کاشته شده است)	هر، گوران، چاهو، گوری، مرادی، لافت، کروه ای، در گیاه و باسجیدو	جزیره قسم	
مجموع					
۱۹۳۸۱ هکتار					

* گونه چنل فقط در منطقه سیریک و قسم توام با گونه حرا دیده می شود و سایر مناطق مانگروی استان هرمزگان صرفاً از گونه حرا تشکیل شده است.

۲-۹- جدول خلاصه وضعیت استان سیستان و بلوچستان:

سیلاب ها و افزایش سطح آب ورود پساب های سایت پرورش میگو- موج شکن-تردد شناورهای قاچاق- خشکسالی - پهلو گیری فائق های صیادی و فعالیت های کشتاورزی حاشیه رودخانه باهو کلات	مانسون کشتند خلیج گواتر ذخیره گاه زیست کره - مهاجرت پستانداران دریایی چراگاه لاکه پشتان زیستگاه انواع آبریان و پرندگان- سایت سرشماری پرندگان- مصب رودخانه باهو کلات-خورها و اکوتوریسم	۶۰۰	منطقه حفاظت شده	خلیج گواتر (خور گواتر و خور باهو) ناحیه جنگلی اراضی قابل توسعه	N: ۲۵ ۱۱-۲۵-۱۶ E: ۶۱ ۲۸-۶۱ ۳۵	۹-
پساب صنایع منطقه ازاد-عدم برنامه های احیا-خشکسالی- آب شیرین کن چابهار کتارک- بلم جلبکی - تغییر ناشی از احداث طرح توسعه بندر شهیدبهشتی-الودگی نفتی بنادر صیادی- جمع آوری بذلر خرا توسط خرا-اکوتوریسم-تالاب ساحلی	واقع شدن در خلیج چابهار- زیستگاه انواع آبریان و پرندگان- سایت سرشماری پرندگان- اکوتوریسم- تالاب ساحلی - پلاز گردشگری تیس-مجاورت با منطقه آزاد چابهار	۳۵۰	---	خور تیس: ناحیه جنگلی اراضی قابل توسعه	N: ۲۵ ۱۵/۳۹ E: ۶۰ ۳۵ ۴۴/۷۶	۹-
۱۳۸۰ هکتار						مجموع

۳-۹- جدول خلاصه وضعیت استان بوشهر:

تهدیدات	شرایط محیطی	وسعت (هکتار)	وضعیت حفاظتی	ناحیه (منطقه) رویشی	محل جغرافیایی جنگل	گونه
۱- استفاده از سرشاخه درختان برای چرای دام، ۲- برداشت چوب ۳- توسعه راه های ساحلی ۴- آلودگی نفتی آلودگی نفتی، ساخت و ساز تاسیسات منطقه مثل جاده و پل	در مجاورت تاسیسات عظیم پارس جنوبی	۳۰۰۰	حفاظت شده (پارک ملی) منطقه	خلیج نای بند، خور-ساتین بست-ساتین پیدخون و هاله	پارک ملی دریایی نای بند: ساتین به مختصات جغرافیایی (۳۰۳۱۵۹-۶۶۴۷۰۶) هاله به مختصات جغرافیایی (۳۰۳۱۸۳۵-۶۶۲۳۱۷) - دست کاشت پیدخون به مختصات جغرافیایی (۳۰۳۷۹۰۲-۶۶۵۴۲۹)	پارک ملی دریایی دیر نخلبو به مختصات جغرافیایی (۳۰.۵۳۶ -۵۵۷/۵۴۶)
گردشگری بدون زیرساخت مناسب، آلودگی زیاده	شرایط محیطی بکر	۲۵۰۰	منطقه حفاظت شده (پارک ملی)	منطقه گنژده (رویشگاه خسور و ساحلی)		
۳۲۵ هکتار					مجموع	

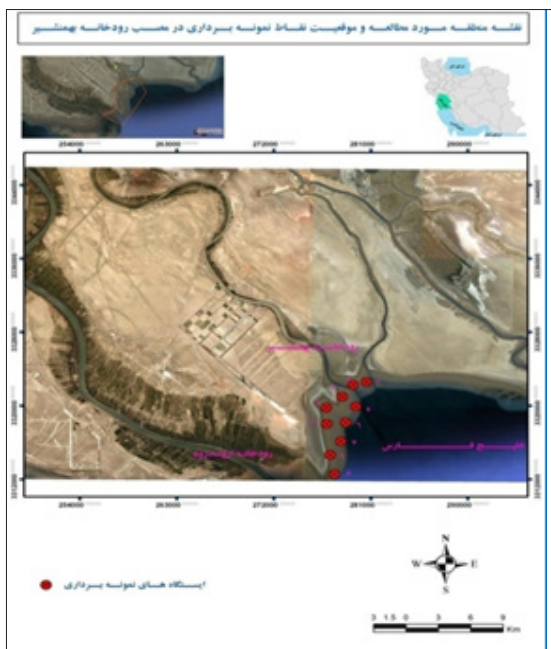
از سال ۱۳۷۵ به منظور توسعه و گسترش فضای سبز در منطقه ساحلی بندر امام خمینی، کاشت حرا به صورت دست کاشت در سواحل استان خوزستان آغاز شده و تا پایان سال ۱۳۸۸ حدود ۷ میلیون اصله درخت حرا در مناطق گسترده ای از سواحل بندر امام (نقشه ۲) کاشته شده است (۳).



نقشه ۲: موقعیت نقاط کاشت جنگل حرا در اطراف مجتمع پتروشیمی بندر امام خمینی توسط پتروشیمی بندر امام که با فلش نشان داده شده است.

همچنین به منظور بررسی امکان سنجی کاشت نهال حرا در سایر مناطق از جمله در اطراف مصب رودخانه بهمنشیر مطالعه ای در این زمینه ضروری بنظر می رسد. رودخانه بهمنشیر (بطول ۸۰ کیلومتر، در منتهی الیه جنوب غربی ایران و حدفصل عرض جغرافیایی ۳۰ درجه تا ۳۰ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۴۳ دقیقه شرقی واقع گردیده است که در بالادست به رودخانه کارون و کانال حفار و در پائین دست

به خلیج فارس می ریزد. عرض رودخانه در حدود ۲۰۰ متر بوده و در نزدیکی دهانه به بیش از ۵۰۰ متر می رسد. این منطقه دارای ویژگی های اکولوژیک و بیولوژیک بارز و بسیار پراهمیتی است بنابراین لازم است جهت حفظ این منطقه و گسترش زیستگاه های آن و با توجه به موقعیت محیطی منطقه، توسعه جنگلها در این ناحیه مورد توجه قرار گیرد. بنابراین با انجام مطالعه ای در سال ۹۰ سعی شده با سنجش فاکتورهای محیطی مؤثر بر استقرار و رشد نهالهای مانگرو و مقایسه نتایج با اطلاعات موجود از زیستگاههای مانگرو ایران امکان توسعه این گونه گیاهی در این منطقه بررسی شود. در نتیجه این مطالعه مشخص شد که این منطقه برای کاشت نهال حرا مستعد می باشد.



نقشه ۳- نقشه منطقه مورد مطالعه و موقعیت نقاط نمونه برداری در مصب بهمنشیر



تصویر ۲: الف



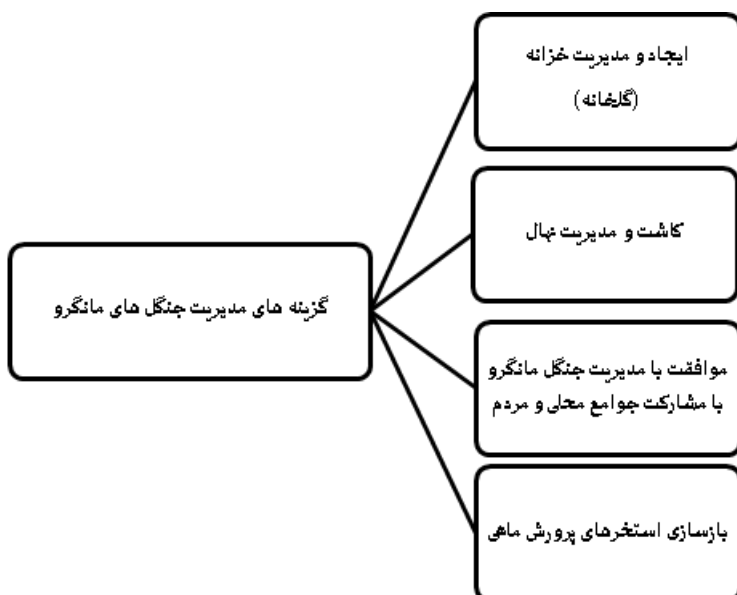
تصویر ۲: ب

الف: مجاورت جنگل‌های مانگرو با پتروشیمی بندر امام (ره)

ب: تخلیه روغن سوخته و لاستیک‌های فرسوده ناشی از وسایل نقلیه ترانزیت کالا
و مواد نفتی

فصل دوم: احیا و بازسازی جنگل های مانگرو

در نمای کلی مدیریت جنگل های مانگرو در نمودار زیر نشان داده شده است (۲۹).



اساساً چهار رویکرد برای برنامه احیای مانگرو وجود دارد (۱۲):

- ۱- احیاء هیدرولوژیک بدون کاشت مانگرو
 - ۲- احیاء هیدرولوژیک با کاشت مانگرو
 - ۳- کاشت مانگرو بدون در نظر گرفتن هیدرولوژی
 - ۴- رفع تهدیدات و استرس هایی (همانند چرای بیش از حد دام، قطع بیش از حد درختان)
- بنابراین احیاء و بازسازی جنگل های مانگرو دارای ۴ رکن اساسی می باشد (۱۴):

- ۱- بازسازی حرا
 - ۲- برنامه آگاهی رسانی جوامع محلی
 - ۳- افزایش سطح معیشت جوامع محلی
 - ۴- ایجاد شبکه سازمان مردم نهاد (غیردولتی)^۱، مؤسسات علمی و دولتی
- با این توضیحات در حال حاضر اعتقاد بر این است در بازسازی اکولوژیک مانگرو با ۴ اقدام کلی زیر می توان به موفقیت بیشتری رسید (۲۴):
- ۱- انتخاب کلی محل^۲ برای بازسازی که شامل بررسی چند حوزه ساحلی که مانگرو در آن روییده است.
 - ۲- انتخاب محل مشخص^۳ براساس تاریخچه تغییرات پوشش گیاهی مانگرو و تغییرات هیدرولوژی محل مورد نظر برای بازسازی با پتانسیل خاص، بمنظور بازسازی هیدرولوژیک آن
 - ۳- استقرار معیارهای کمی موفق و استفاده از معیارهای یکسان بین محل های مورد مطالعه

1-NGO

2-General site selection

3-Specific site selection

۴- پایش و ارزیابی گزارش پیشرفت های حاصل از معیارهای مورد نظر از جمله گزارش نکات مهم حاصله از شکست ها و موفقیت ها.
در خصوص بند ۱ و ۲، برای انتخاب مکان احیاء موارد خاصی را باید در نظر گرفت:

۱- با استفاده از خصوصیات کلی، برای انتخاب مناطق قابل احیا و یا مناسب می توانیم لیستی از هریک از مناطق و جنگل های مانگرو مجزا را تهیه کنیم.
۲- از این لیست باید مناطقی که دچار تخریب و صدمه شده اند و یا کاهش قابل توجهی در پوشش مانگرو نشان می دهند با استفاده از تصاویر هوایی و ماهواره ای مشخص شوند.

۳- در مرحله بعدی یک لیست کوچک تر از مناطق مورد نظر جهت بررسی بیشتر تهیه گردد.

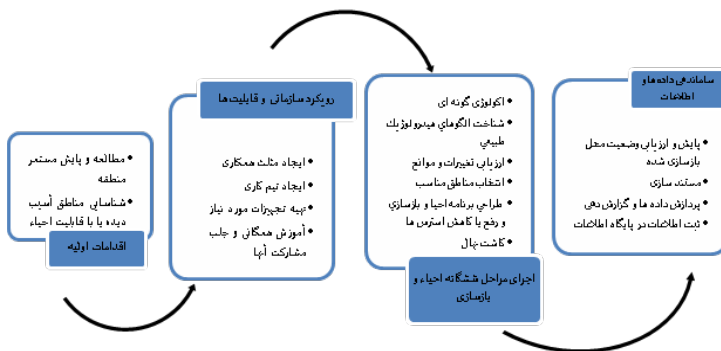
۴- پس از اینکه لیست به ترتیب فوق تهیه شد هر یک از مناطق با قابلیت احیا، باید علاوه بر عکس های هوایی و یا ماهواره ای، مورد بررسی میدانی نیز قرار گیرند و وضعیت درختان مانگروه همچون مناطق آسیب دیده، درختان خشک شده و بخش های از بین رفته از نزدیک مشاهده و بررسی شود. ممکن است مناطق آسیب دیده ای نیز مشاهده گردند که مجدداً و بطور طبیعی در حال احیا باشند.

در اینجا یک سوال کلیدی مطرح می شود: آیا مکان مورد نظر احتیاج به مدیریت بازسازی جهت احیای مجدد و یا سرعت بخشیدن به این روند را دارد؟ و یا اینکه احیا بطور طبیعی و مطلوب و بدون دخالت مدیریتی می تواند انجام شود؟ نکته مهمی که برای پاسخ به سوال باید بدانیم این است که چه فعالیت ها و

اتفاقات قبلی در این منطقه موجب بروز وضعیت فعلی شده اند؟ (۱۹)

۲-۱- تکنیک های بازسازی اکولوژیک مانگرو:

مدل مفهومی جهت اجرای فرآیند احیا و بازسازی اکولوژیک در کشور بصورت زیر قابل ترسیم می باشد.



تکنیک ها و روش های مختلف بازسازی مانگرو به شرح ذیل می باشد (۲۲):

۲-۱-۱ بازسازی طبیعی: جنگلهای مانگرو می توانند تحت توالی ثانویه

خودشان را بازسازی نموده و طی ۱۵-۳۰ سال ترمیم یابند به شرطی که؛

- هیدرولوژی جزر و مدی طبیعی محل مختل نشده باشد.
- دسترسی به دانه ها و پروپاگولهای آنها که توسط آب حمل می شود، مختل نشده باشد.

«محدودیت پروپاگول ها» عامل اساسی است که می تواند موجب کاهش روند احیای طبیعی در یک منطقه صدمه دیده شود. در واقع تعداد پروپاگول های تولید شده در یک منطقه مانگرو خود می تواند تحت تأثیر حذف بخش مهمی از درختان مانگرو در یک منطقه و یا محدودیت ها یا موانع هیدرولوژیک که مانع انتقال پروپاگول ها به نقاط دیگر می شود، قرار گیرد.

از آنجا که پروپاگول ها در زمانهای مختلف سال و توسط گونه های مختلف تولید می شوند، برای مشخص کردن مناطقی که در آن محدودیت پروپاگول وجود دارد، لازم است هر سایت چند بار مورد بازدید قرار گیرد تا وضعیت آن از نظر محدودیت پروپاگول مشخص گردد. به عبارت دیگر نبود یا کمبود پروپاگول در یک زمان از سال ضرورتاً به معنای محدودیت پروپاگول در آن مکان نیست و نیازمند ارزیابی دقیق تر می باشد.

معمولاً میزان احیا (که ایجاد کلنی های جدید این گیاهان در منطقه مورد نظر است) را بصورت عددی (برای مثال بصورت درصد پوشش گیاهی) بیان می کنند. اگر یک جنگل صدمه دیده در یک بازه زمانی قابل قبول قادر به احیای خود باشد، هر کوششی برای انتقال پروپاگول ها یا ایجاد خزانه پرورشی می تواند غیرضروری تلقی شود.

۲-۱-۱-۱- مزایای و معایب بازسازی طبیعی:

مزایا:

- ۱- هزینه کمتر و ارزانتر برای ایجاد جنگل مانگرو
- ۲- کمک مالی کمتری برای کارگر و ماشین آلات مورد نیاز است
- ۳- ایجاد اختلال و آشفته گی کمتر خاک
- ۴- استقرار نهال به میزان بیشتر
- ۵- منبع دانه معمولاً شناخته شده است
- ۶- طبیعت گونه های مانگرو را در مناطق جزر و مدی صحیح و مناسب می kard. تنها این گونه های مانگرو در منطقه صحیح از طریق رقابت باقی می ماند.

معایب:

- ۱- جایگزینی گونه ای ممکن است از همان گونه حذف شده نباشد.
- ۲- عدم حضور درختان تولیدکننده دانه ممکن است باعث کاهش دسترسی به منبع پروپاگولها یا فقدان منبع پروپاگولها شود.
- ۳- استوک یا ذخیره اصلاح شده ژنتیکی به راحتی معرفی نمی شود.
- ۴- فعالیت موج شدید ممکن است باعث استقرار ضعیف شود.
- ۵- مصرف پروپاگولها توسط ماکرو بنتوزها (مانند خرچنگ، حلزون و غیره)
- ۶- کنترل کمتر در طول فواصل، ذخیره اولیه و ترکیب جوانه ها.

۲-۱-۲- بازسازی با کاشت نهال:

در جدول ۱-۲ احیا و باز سازی مانگرو با دخالت انسان به دو صورت سنتی (بدون در نظر گرفتن جنبه های اکولوژیک) و با دید اکولوژیک بصورت اجمالی مورد مقایسه قرار گرفته است.

جدول ۱-۲: مقایسه بین روش سنتی و روش بازسازی اکولوژیک مانگرو (۱۸).

روش سنتی	روش EMR
گلخانه یا نهالستان مانگرو	۱- شناسایی اکولوژی گونه ای و جمعیتی
	۲- شناسایی هیدرولوژی طبیعی
	۳- ارزیابی تغییرات ایجاد شده در هیدرولوژی یا استرسهای وارده
	۴- انتخاب محل احیا و بازسازی
	۵- بازسازی هیدرولوژی طبیعی و کاهش یا رفع استرس ها
	۶- کاشت نهال فقط در محل هایی که نیاز می باشد
نتیجه: اغلب منجر به شکست می شود	موفق

قبل از آنکه نهالی کاشته شود بایستی بررسی شود که:

- آیا موانع و اختلالی بر سر راه توالی ثانویه وجود دارد یا نه؟ در صورت وجود باید اقدام به رفع آن نمود تا بازسازی طبیعی اتفاق بفتد. بنابراین در مرحله بعدی باید مشاهده نمود که:
- آیا ایجاد نهال طبیعی بعد از رفع اختلالات رخ می دهد؟
- در مرحله بعد در صورتیکه بازسازی طبیعی ممکن نباشد اقدام به کاشت نهال باید نمود.

با این وجود متأسفانه در اکثر پروژه های احیا و بازسازی مانگرو فوراً اقدام به کاشت مانگرو نموده بدون آنکه بررسی شود که دلیل عدم ایجاد بازسازی طبیعی چیست؟! با اینکار با عدم کارآمد بودن پروژه و درصد کم موفقیت آن، هزینه های سنگینی در بر خواهد داشت.

بنابراین مجدداً مورد تاکید قرار می گیرد برای موفقیت بیشتر بازسازی اکولوژیک مانگرو بایستی موارد ذیل را به ترتیب دنبال نمود.

وسایل مورد نیاز برای انجام مراحل مقدماتی EMR:

- نقشه محل (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰)
- نقشه مدیریت جنگل (۱:۵۰۰۰)
- نقشه کاربری زمین
- تجهیزات برای بررسی میدانی: شامل GPS، قطب نما، دفترچه یادداشت، طناب، متر اندازه گیری، ستون های چوبی، تجهیزات حفاری کانال، دوربین، تجهیزات ایمنی
-

۲-۳- مراحل اجرایی احیاء و بازسازی اکولوژیک مانگرو:

۲-۳-۱- مرحله اول: شناخت اکولوژی تک گونه ای و جمعیتی مانگرو بخصوص الگوهای تولید مثل و پراکنش و تولید موفقیت آمیز جوانه در متن حاضر قبل از اینکه به موضوع اکولوژی گونه و جمعیتی پرداخته شود، بنا به ضرورت آشنایی با خصوصیات کلیدی در شناسایی دقیق و آسان گونه های مانگرو در سواحل جنوبی کشور، کلیدهای شناسایی مهم به پیوست آورده شده است.

• انواع جنگل های مانگرو از دیدگاه اکولوژیک

درختان مانگرو پیوند زیادی با محیط های ساحلی محل زندگی خود دارند. آنها تحت تاثیر عوامل فیزیکی و شیمیایی محیطشان قرار می گیرند. این درختان را می توان در مجموعه ای از محیط های ساحلی همچون دلتاها، مناطق مصبی، تالاب های ساحلی و حاشیه مناطق مرجانی مشاهده کرد. بطور کلی شش نوع کارکردی از جنگل های حرا مطابق شکل زیر وجود دارند که سه نوع آخر در واقع تغییر یافته سه نوع اول هستند.

۱- جنگل های مانگرو در معرض شستوی دائمی یا اورواش^۱: این نوع از جنگل های مانگرو، جزایر مانگرو کوچکی هستند که مکررا توسط آبشویی های ناشی از جزر و مد شکل می گیرند.

۲- جنگل های مانگرو حاشیه ای^۲: آنها در حاشیه خطوط ساحلی و جزایر می توانند ایجاد شوند و تحت تاثیر جزر و مدهای روزانه قرار دارند. آنها نسبت به فرسایش ساحلی و امواج قوی حساس هستند.

۳- جنگل های مانگرو رودخانه ای^۳: مانگروهای رودخانه ای، بخش های حاصلخیزی از جنگل های مانگرو هستند که در امتداد رودخانه ها و خورها و

1-Overwash

2-Fringe

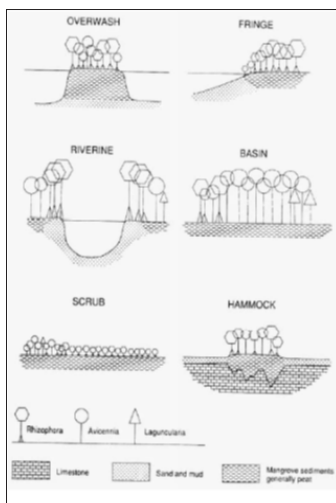
3-Riverine

مجاری آبی دیده می شوند. این جنگل ها تحت تأثیر حجم بالای آب شیرین وارد شده به ناحیه می باشند که مواد غذایی زیادی را نیز همراه خود می آورد و موجب حاصلخیزی و رشد بیشتر و افزایش قامت و ارتفاع درختان می شود.

۴- جنگل های مانگرو آبگیری^۱: مانگروهای کم رشدی هستند که در بخش داخلی آبگیرها و تالابهای ساحلی دیده می شوند و تحت استرس ناشی از تخلیه آب قرار دارند. وضعیت استقرار آنها آبراهه ها و کانال هایی را ایجاد می کند که آب سمت خشکی از طریق آنها و بطور آرام به سمت ساحل روان می شود.

۵- جنگل های مانگرو تختخوابی یا هموک^۲: این ها شبیه جنگل های آبگیری هستند با این تفاوت که در مکان های مرتفع تر از چهار نوع فوق الذکر دیده می شوند.

۶- جنگل های مانگرو بوته ای^۳: اینها مجموعه های مانگرو کوتاه یا کوتوله ای را تشکیل می دهند که در زمین های پهن و مسطح ساحلی دیده می شوند.



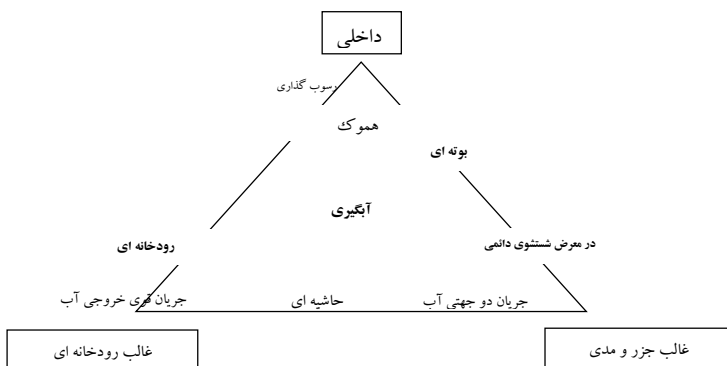
تصویر ۳: شش نوع از رایج ترین جنگل های مانگرو

1-Basin

2-Hammock

3-Scrub

طبقه بندی که در بالا به آن اشاره شد نمی تواند اطلاعات مربوط به فرآیندهای فیزیکی را که در انواع جنگل های مانگرو وجود دارد ارایه کند، لذا طبقه بندی جدیدی پیشنهاد شده است که شامل جنگل های غالب رودخانه ای^۱، جنگل های غالب جزر و مدی^۲ و جنگل های داخلی^۳ (که کمتر تحت تأثیر رودخانه یا رژیم جزر و مدی هستند) می گردد. این طبقه بندی در شکل ۴ نشان داده شده است.



تصویر ۴- ارتباط بین انواع جنگل های مانگرو و دو پروسه فیزیکی غالب (جزر و مد و رودخانه)

ورود آبهای غنی از مواد غذایی از ویژگی های اصلی مانگروها با غالبیت رودخانه ای هستند. وجود جریان آب دو طرفه ویژگی مشخصه مانگروهای با غالبیت جزر و مدی می باشد و مانگروهای داخلی مشخصاً مناطق رسوب کردن و ته نشین شدن مواد غذایی می باشند.

1-river-dominated

2- tide-dominated

3-interior

درختان مانگرو در مناطق جزر و مدی که در معرض امواج پرانرژی نباشند قادر به رشد و نمو هستند. بنابراین آنها را نمی توان در سواحلی که در معرض مستقیم امواج قرار دارند مشاهده نمود.

• تأثیر در دسترس بودن مواد غذایی بر روی رشد مانگرو

مهمترین منبع مواد غذایی برای رشد گیاهان مانگرو معمولاً موادی است که توسط رودها و رودخانه ها وارد منطقه جزر و مدی می شود به همین علت است که گیاهان مانگرو در مناطق مصبی معمولاً بیشترین رشد را دارند اما در مناطقی که از مصب ها دور هستند رشد بطور قابل توجهی کمتر است و مدت زیادی نیز طول می کشد تا گیاهان بالغ شوند.

• معیارهای انتخاب گونه مناسب (۲۷):

انتخاب گونه مناسب معیاری برای بازسازی موفق محل کاشت مانگرو می باشد. بنابراین بر اساس معیارهایی چون اهداف کاشت، سازگاری گونه، سابقه حضور طبیعی گونه، دسترسی به پروپاگول های رسیده، اندازه پروپاگول و وزن بندی گونه، گونه مناسب انتخاب می گردد.

مثلاً با توجه به حضور دو گونه حرا و چندل در ایران می توان بر اساس اهداف زیر، گونه مناسب را انتخاب نمود:

احیای جنگل های مانگرو	marina . A
محافظت از سواحل از جریانات جزر و مدی، فرسایشی و سیکلونی	هر دو گونه
محافظت از لاگون ها و مصب ها	هر دو گونه
تولید الوار و چوب و زغال	هر دو گونه
تقویت منابع آبری	marina . A

محافظت از دایک ها در دریا و مزارع پرورشی هر دو گونه
ورود به پهنه گلی جدید هر دو گونه

• سازگاری گونه:

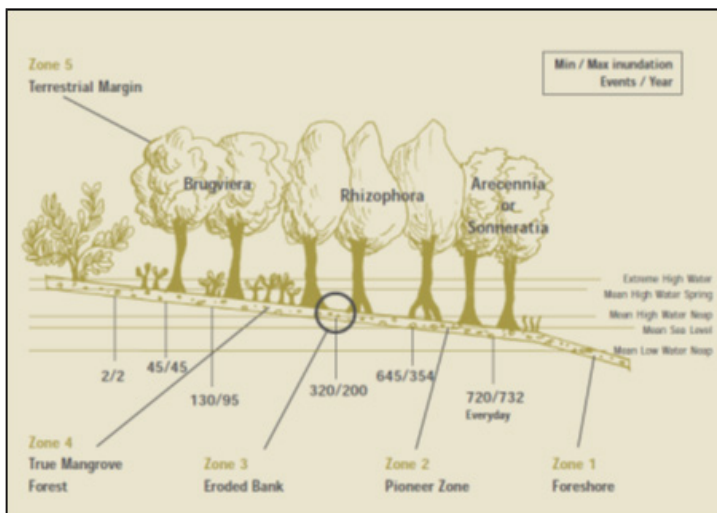
حرا^۱: سازگار با مناطق جزر و مدی نسبتاً خشک، سواحل رودخانه، پهنه های
با شوری بالا و نواحی کم آب
چندل^۲: سازگار با محل های گلی مصب ها و پهنه های گلی

• حضور طبیعی گونه در محل: از نکات مهم دیگر اینست که سابقه حضور
طبیعی در محل گونه بایستی جمع آوری گردد و در صورتیکه گونه از سالهای قبل
در محل وجود داشته است، انتخاب شده تا غنای گونه ای نیز محافظت گردد.

• الگوی زون بندی گونه ها:

زون بندی در واقع آرایش افقی گونه ها از ساحل به سمت خشکی و یا به عکس
محسوب می شود (۶). زون بندی گونه ها می تواند تحت تأثیر اندازه پروپاگول ها
ایجاد می شود. فاکتورهای تاثیرگذار شامل دما، فاکتورهای فیزیوشیمیایی،
بارندگی، شوری، دفعات غرقابی شدن، فرایندهای رسوب گذاری و فاکتورهای
بیولوژیکی و ... می باشد. به عبارت دیگر همه گونه های مانگرو از توانایی
یکسانی برای سازگاری با خاک های شور، امواج، شرایط بی هوازی و مواد غذایی
برخوردار نیستند. با توجه به موارد مذکور گونه های مانگرو در مناطق متفاوتی از
ناحیه جزر و مدی می توانند رشد کنند. بنابراین آگاهی از ترجیحات مکانی برای
انتخاب مکان و یا انتخاب گونه مناسب برای بازسازی از اهمیت برخوردار است.
لذا زون بندی، معیاری برای موفقیت هر عمل بازسازی می باشد.

بطور معمول گونه چندل در منطقه میان جزر ومدی و پایین جزر ومدی^۱ و گونه حرا در سطح میان جزر ومدی^۲ (نه پایین جزر ومدی) رشد می کند. نمای جانبی رویش درختان مانگرو در شکل زیر نشان داده شده است.



تصویر ۵: نمای جانبی رویش درختان حرا در منطقه جزر و مدی (نواحی تیپیک از سمت آب به سوی خشکی نشان داده شده است)

همانطور که اشاره شد گونه های مانگرو با توجه به ویژگی های خود ناحیه خاصی را از نظر زمان جزر و مد و زیر آب رفتن بخش ساحلی ترجیح می دهند. به همین علت لازم است که ما جدول جزر و مد منطقه را داشته باشیم و وضعیت گونه مورد نظر را با توجه به آن بررسی نماییم. در این رابطه یکی از پرکاربردترین موارد برای تعیین نواحی رویش گونه های مانگرو استفاده از جدول واتسون

1-mid-water
2-low-water

است. او با توجه به بررسی هایش بر مانگروهای مالایا (۱۹۲۸) جدول زیر را تهیه کرد:

جدول ۲-۲: جدول واتسون (۱۹۲۸)

Class	غرفی شدن یا زیر آب رفتن در:	ارتفاع آب از سطح مینا یا CD ^۳ به قوت (متر)	دقتات غرقابی شدن در یک ماه
۱	همه جزر و مدها	۸- (۲/۳۳)	۵۶-۶۳
۲	جزر و مدهای متوسط	۸- ۱۱ (۲/۲۵)	۵۶-۶۵
۳	جزر و مدهای معمولی	۱۱- ۱۲ (۳/۱۶)	۶۵-۷۲
۴	جزر و مدهای بزرگ	۱۲-۱۵ (۳/۵۷)	۷۲-۸۰
۵	جزر و مدهای غیرمعمول (equinoctical tides*)	۱۵	۸۰

برای مثال در اندونزی روش کاربرد جدول فوق به این صورت است که گونه چندل در کلاس (۱) قرار می گیرد در حالی که در شرق اندونزی جنس حرا در این کلاس دیده می شود. بنابراین می توان جنگل های مانگرو جنوب کشور را با این روش کلاس بندی نموده و در گزارشات دوره ای، کلاس هر منطقه مورد مطالعه آورده گردد.

۲-۳-۲- مرحله دوم: شناخت الگوهای هیدرولوژیک طبیعی که پراکنش، رشد و استقرار موفقیت آمیز گیاه را کنترل می کنند.

شرایط و پارامترهای مهم محیطی از جمله وضعیت امواج، شرایط جزر و مدی، وضعیت خاک، میزان شوری و ... که بطور طبیعی در منطقه وجود دارد بایستی مورد بررسی قرار گیرد (جدول ۲-۱).

• وضعیت هیدرولوژیک منطقه جزر و مدی

مانگروها معمولاً در مکان‌هایی که از تاثیر امواج پرنرژی در امان هستند مشاهده می‌شوند مانند خورها و مصبها. در سواحلی که در برابر اثر مستقیم امواج قرار دارند معمولاً مانگرو دیده نمی‌شود.

همچنین ورود آب شیرین از رودها و رودخانه‌ها و یا آبی که در زمان بارندگی وارد منطقه می‌شود می‌تواند شوری خاک را تحت تاثیر قرار دهد. در یک خور شوری آب‌های سطحی که در منطقه بین جزر و مدی در جریان است در قسمت‌های بالاتر مصبی کمتر است و در نتیجه شوری خاک در این بخش‌ها نیز کمتر خواهد بود. در خورهایی که رودهای بزرگ و دایمی با آب فراوان در آن جریان دارند شوری آب و خاک در سواحل جزر و مدی آن کمتر می‌باشد. اما در نواحی خشک در خورهایی که رودهای فصلی با آب کمتر جریان دارند شوری آب و خاک افزایش یافته است.

شوری نقش مهمی در پراکنش و تولید مثل و رشد و نمو گونه‌های حرا ایفا می‌کند. تغییرات شوری تحت تاثیر تغییرات آب و هوا، بارندگی، توپوگرافی و غرقابی شدن جزر و مدی قرار دارند. درختان مانگرو سازگاری‌های متفاوتی با شوری دارند اما بطور کلی باید گفت که آنها در شوری کمتر دارای فراوانی بیشتری می‌باشند. شواهد تجربی نشان می‌دهد که در شوری بالا درختان مانگرو انرژی بیشتری را صرف نگهداری توازن آب و غلظت یون‌های سلولهای خود می‌کنند.

• وضعیت خاک منطقه جزر و مدی:

شوری

شوری نقش مهمی در پراکنش، تولیدمثل، رشد و نمو گونه های حرا ایفا می کند. تغییرات شوری تحت تاثیر تغییرات آب و هوا، بارندگی، توپوگرافی و غرقابی شدن جزر و مدی قرار دارند. درختان مانگرو سازگاری های متفاوتی با شوری دارند اما بطور کلی باید گفت که آنها در شوری کمتر دارای فراوانی بیشتری می باشند. شواهد تجربی نشان می دهد که در شوری بالا درختان مانگرو انرژی بیشتری را صرف نگهداری توازن آب و غلظت یون های سلولهای خود می کنند.

ورود آب شیرین از رودها و رودخانه ها و یا آبی که در زمان بارندگی وارد منطقه می شود شوری خاک را تحت تاثیر قرار می دهد. در یک مصب، شوری آب های سطحی که در منطقه بین جزر و مدی در جریان است در قسمت های بالاتر مصبی کمتر است و در نتیجه شوری خاک در این بخش ها نیز کمتر خواهد بود. در خورهایی که رودهای بزرگ و دایمی با آب فراوان در آن جریان دارند شوری آب و خاک در سواحل جزر و مدی آن کمتر می باشد اما در مناطق گرم و خشک در خورهایی که رودهای فصلی با آب کمتر جریان دارند شوری آب و خاک افزایش یافته است.

منابع آب شیرین

در دسترس بودن آب شیرین عامل مهمی برای رشد و نمو درختان مانگرو محسوب می شود. بارندگی زیاد در مناطق مرطوب معمولاً موجب شستن نمک از خاک شده و رشد و نمو درختان مانگرو را افزایش می دهد اما در مناطق گرم و خشک با بارندگی ناچیز، پهنه های نمکی فاقد پوشش گیاهی در حاشیه های

سرزمینی منطقه مانگرو تشکیل می شود که حاصل تجمع نمک در خاک است. در این مناطق همان گونه که ذکر شد درختان مانگرو معمولاً از رشد کمی برخوردار هستند.

گونه های حرا و چنل توانایی تحمل شوری های بالا یعنی بیشتر از ۲۵۰۰۰ را دارند. آنها برای کاشتن در محیط ها زیر مناسب هستند:

- نواحی سمت دریایی خورها و در مناطقی که میزان آب شیرین ورودی به منطقه ناچیز است (مناطق با آب و هوای گرم و خشک).
- لاگون های منطقه جزر و مدی که در آب و هوای گرم و خشک قرار دارند.
- حاشیه سمت خشکی دسته های مانگرو در لاگونها و خورهای مناطق گرم به منظور توسعه منطقه.

جدول ۲-۳: فاکتورهای مؤثر در زیستگاه مانگرو (۳)

فاکتور	کمینه	میانگین	بیشینه
درصد موادالی در رسوبات	۲۴	۳۸	۵۲
درصد عناصر دانه ریز بستر	۷۱	۷۷	۸۳
شوری (ppt)	۴۱,۵۷	۴۸,۳۸	۵۵
اسیدیته آب	۷,۶۸	۷,۸۹	۸,۱
نیترات آب (میلی گرم بر لیتر)	۳,۲	۱,۳	۰,۴
فسفات آب (میلی گرم بر لیتر)	۰,۲	۰,۲۴	۱,۱
دمای آب (°C)	۲۳,۷	۲۹,۸۵	۳۶
هدایت الکتریکی ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	۵۵,۵	۶۱,۹	۶۸,۳
جامدات کل مواد محلول آب (g/lit)	۴۰	۴۰,۴۹	۴۰,۹۸
کلرید آب ((میلی گرم بر لیتر)	۱۷,۲	۱۹,۵	۲۱,۸
اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (mg/lit)	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰
اکسیژن محلول آب (mg/lit)	۴,۹	۵,۸۵	۶,۸
جامدات کل مواد محلول آب (NTU)	۱۶	۶۳,۵	۱۰۴
متوسط ماهانه درجه حرارت (°C)	۱۹	۲۴ و بیشتر	۲۹
بارش (mm)	۱۵۰	دامنه ۲۰۰-۲۵۰۰ حالت ایتیمم	۲۵۰۰
حداقل مطلق درجه حرارت (روز)	۲	۱۲,۷۳	۲۵
رطوبت نسبی (درصد)	۳۹,۱	۶۵	۷۹
حداکثر مطلق دمای هوا (سانتی گراد)	۳۲	۴۱,۴	۵۱
سرعت باد (متر بر ثانیه)	۰	۹,۱	۵۸,۲۴۰
رژیم سالانه ساعات آفتابی	۲۲۳,۸	۲۵۸,۶۳	۳۲۶,۷

۲-۳-۳- مرحله سوم: ارزیابی تغییراتی که در محیط مانگرو رخ داده اند و موجب جلوگیری از رشد و نمو نسل های جدید شده اند.

تهدیدات و اختلالات مهم جنگل های مانگرو را می توان به صورت زیر نام برد:

- آلودگی صنعتی
- سموم و کودهای شیمیایی
- فاضلاب های شهری
- فعالیت های انسانی مثل ایجاد دایک یا فعالیت های احداث استخرهای پرورش میگو
- بوجود آمدن خاک های اسیدی یا خاک با شوری بالا
- چرای بیش از حد دام
- موانع موجود در تبادل جریانات جزر و مدی
- فقدان آب زیرزمینی
- فرسایش خط ساحلی و پایین آمدن سطح بستر

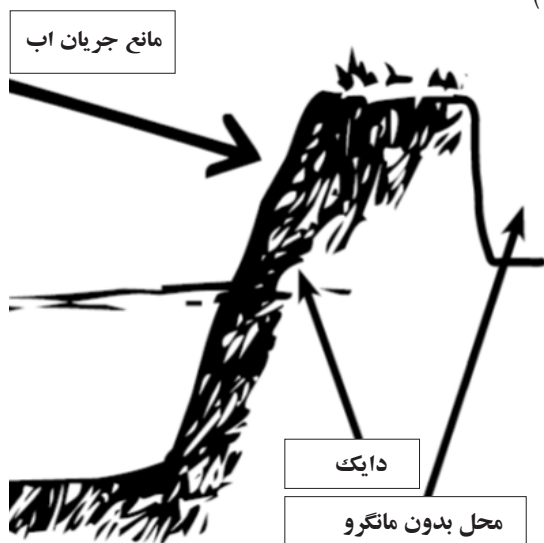
بنابراین قبل از طراحی بازسازی، ارزیابی تغییرات در محیط طبیعی مانگرو که از توالی ثانویه جلوگیری می کند، بایستی انجام گیرد و این موانع و استرس ها بایستی رفع گردند. در موضوع احیا و بازسازی جنگل مانگرو ابتدا باید دلایلی که موجب حذف یا تخریب و صدمه به مانگروهای آن منطقه شده اند، مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

گاهی «احیای هیدرولوژیک» یک منطقه (مثل احیای کانال ها و آبراهه های جزر و مدی مجاور خورها که بصورت طبیعی و از زمانهای قبل در منطقه بوده اند) می تواند موجب احیای دوباره مانگروها در آن منطقه شود به شرطی که تعداد کافی پروپاگول ها در آن منطقه وجود داشته باشد. برای روشن شدن موضوع

به عنوان مثال به دو تهدید مهم و روش اصلاح اشاره می شود.

مثال ۱:

در صورت وجود دیواره بعنوان مانع جریان آب باید پس از برنامه ریزی مناسب اقدام به برداشتن آن نموده و گودال ها نیز پر شده تا جریان جزر و مدی برقرار گردد (۲۱).



تصویر ۶: دایکی که مانع از عبور جریان جزر و مدی می شود.

در سالهای اخیر با احداث جاده و ایجاد کالورت های نامناسب در مسیر جریان آب ورودی به خور بساتین و در نتیجه اختلال در جریان جزرو مدی، بخشی از درختان حرای منطقه از بین رفته است. اما با انجام اصلاحات لازم امید آن می رود منطقه احیا گردد.



تصویر ۷: اصلاح کالورت و جاده سازی نامناسب در خور بساتین-عسلویه ۱۳۹۲

مثال ۲: آلودگی نفتی

از جمله استرس های ناشی از فعالیت های انسانی که به زیستگاه های مانگرو وارد می شود می توان به آلودگی های نفتی اشاره نمود. معمولاً آلودگی نفتی در دریا به هنگام مد آب می تواند به جنگل های مانگرو برسد و در زمان جزر و پایین آمدن سطح آب بر روی ریشه های هوایی و سطح رسوبات باقی بماند. این پروسه معمولاً به شکل های متفاوتی در بخش های مختلف مانگرو دیده می شود زیرا بخش های مختلف جنگل حرا دارای ارتفاع و بلندی متفاوتی هستند و بنابراین ارزیابی گستره و پراکنش آلودگی نفتی در یک ناحیه نسبتاً متراکم مانگرو اندکی پس از آلوده شدن مشکل است زیرا نمی توان نفت روی زمین را در زیر پوشش انبوه مانگرو به درستی تشخیص داد. پس از گذشت مدت زمانی چنانچه آلودگی موجب مرگ و نابودی درختان شده باشد با استفاده از گشت هوایی درختان مرده به آسانی قابل تشخیص خواهند بود. مانگرو ها در اثر نفت سنگین دچار مرگ و میر می شوند زیرا این نفت روزه های تنفسی درخت را می پوشاند و موجب خفگی ریشه های زیر بستر می شود که برای تنفس متکی به این روزه ها هستند.



نقشه ۴: الگوی تأثیرات آلودگی نفتی بر روی پوشش مانگرو

علاوه بر این سمیت ترکیبات نفتی بخصوص ترکیبات آروماتیک با وزن مولکولی کمتر می تواند به ریشه های زیر خاک یا رسوب نیز صدمه وارد کند و موجب اختلال در پروسه معمول دفع نمک می گردد و در نتیجه تأثیر سویی بر درختان مانگرو داشته باشد.

میزان آلودگی نفتی در منطقه پس از مدتی در اثر جزر و مد و یا بارندگی کاهش می یابد. همچنین اکسیده شدن مواد نفتی در مجاورت هوا به مرور باعث کاهش سمیت آن می شود.

پس از مرگ درختان در نتیجه این آلودگی ها معمولاً یکی از گزینه ها می تواند اقدام برای بازسازی نواحی تخریب شده باشد. البته بدیهی است که بازسازی طبیعی و یا مصنوعی تا زمانی که آلودگی در منطقه وجود دارد به نتیجه نخواهد رسید و اگر اقدام به کاشت نهال هم شود آنها پس از مدتی می میرند و خشک

می شوند. اینکه چه زمانی پس از آلودگی منطقه برای رشد طبیعی و یا کاشت نهال مناسب می شود بستگی به نوع و خصوصیات آلودگی نفتی، نوع خاک منطقه، رژیم جزر و مدی و میزان بارندگی دارد. البته این به آن معنا نیست که همه نفت باقی مانده از محیط حذف شود بلکه مانگرو می تواند در شرایطی که مقداری از نفت هوا زده نیز در خاک باقی مانده باشد رشد کند. بقایای نفتی می توانند برای یک دهه در خاک منطقه باقی بمانند. اما بطور کلی معمولاً پس از گذشت یک سال وضعیت منطقه برای رشد جوانه ها و دانه های مانگرو می تواند دوباره مساعد شود.

گاهی احیای طبیعی این مناطق مدت زمان زیادی طول می کشد زیرا ممکن است دانه ها و یا جوانه های رویشی کافی در منطقه موجود نباشد و یا جوانه ها نتوانند در بین شاخه ها و ریشه های درختان مرده مستقر شوند. در چنین شرایطی ایجاد یک خزانه از نهال های مانگرو برای کاشت می تواند مفید باشد. برای مثال در پاناما برای بازسازی ۷۵ هکتار جنگل مانگرو که در اثر آلودگی نفتی از بین رفته بودند حدود ۸۶۰۰۰ نهال کاشته شد. در این بازسازی، نهال های رشد کرده در خزانه همراه با بسته خاکی که ریشه در آن رشد کرده بود در محیط اصلی کاشته شدند و نیز تعدادی پروپاگول را در خاک مناسب به منطقه مورد نظر برده و مورد استفاده قرار دادند.

۲-۳-۴- مرحله چهارم: انتخاب مناطق مناسب برای بازسازی با اجرای مراحل ۱-۳، که در انتخاب محل مناسب، برخی موارد احتمالی در احیاء زیستگاه جنگلی نقش موثری دارند مثلاً رفع مالکیت زمین و کاربری. بنابراین بررسی همه جانبه فعالیت ها و ایجاد روش حفاظتی مناسب از منطقه مورد نظر بایستی صورت پذیرد.

فاکتورهای مهم در انتخاب محل مناسب احیاء بر حسب گونه و اهداف پروژه فرق می کند (هدف پروژه تحت تاثیر عوامل اولیه تخریب می باشد که این عوامل بایستی حذف گردد). از جمله این فاکتورها می توان به موارد زیر اشاره نمود.

۱- سواحل گلی کم انرژی با ناحیه جزر و مدی مناسب و رسوبات ریز دانه انتخاب می شوند.

۲- بررسی نوع خاک

- آیا شنی است یا گلی یا رسی؟

- باید پایدار و فاقد فرسایش باشد

- دارای عمق مناسب برای نهال کاری باشد

- رسوب گذاری مناسب بوده و نباید میزانش زیاد باشد که باعث خفگی گیاه می شود.

۳- دارای توپوگرافی مناسب با شیب ملایم (برای زهکشی مناسب)

۴- هیدرولوژی محل (جهت کنترل کمیت، کیفیت و زمانبندی مناسب ورود آب به محل)

۵- وضعیت اکولوژیک محل های اطراف

۶- در پناه بودن محل مورد نظر برای جلوگیری از خسارت ناشی از طوفان و ...

۷- سایه بسند بودن و مقاومت به سایه گونه مورد نظر

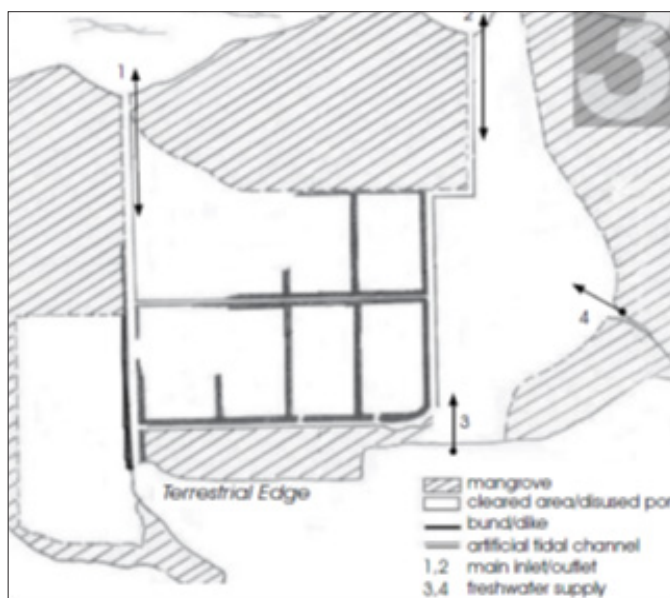
۸- رشد و یا حضور علف دریایی در محل مورد نظر

۹- پاکسازی محل از آشغال و باقیمانده درختان و

۲-۳-۵- مرحله پنجم: طراحی برنامه احیا و بازسازی برای سایت های انتخاب شده در مرحله ۴ جهت ایجاد شرایط هیدرولوژیک مناسب برای فهم موضوع مثالی از مراحل اجرایی رفع موانع و بازسازی عوامل هیدرولوژیک در تبدیل استخر پرورش میگو به جنگل مانگرو در ذیل بیان می شود:

بازسازی هیدولوژی محل دارای سه مرحله می باشد.

۱- شناسایی عوامل و موانع موجود: در این مثال دیواره های استخرها مانع جریان آب در زمان جزر و مد می شوند.



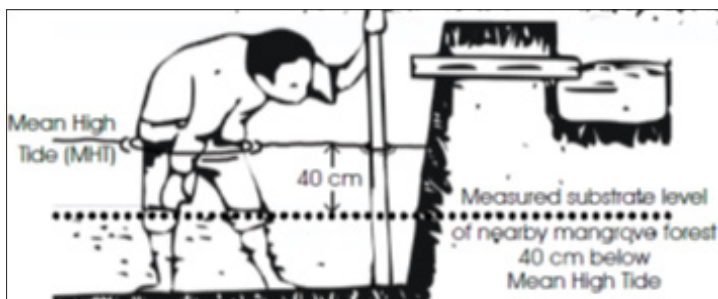
تصویر ۸: تهیه نقشه وضعیت موجود از منطقه مورد نظر احیا و بازسازی مانگرو

۲- اندازه گیری ارتفاع آب در زمان معینی از جزر و مد:

ارتفاع آب از بستر را در نزدیکی محل بازسازی و در محلی که مانگروهای طبیعی و سالم وجود دارند اندازه گیری می شود. سپس ارتفاع آب در محل مورد نظر بازسازی در همان زمان مشخص اندازه گیری می شود. مثلاً میانگین ارتفاع آب از بستر دریا ۴۰ سانتی متر در میانگین مد بالا (MHT) می باشد (شکل ۹). بدین وسیله سطح و ارتفاع مناسب آب و بستر برای رسیدن به شرایط هیدرولوژیک مناسب برای بازسازی مانگرو مشخص می شود (شکل ۱۰).



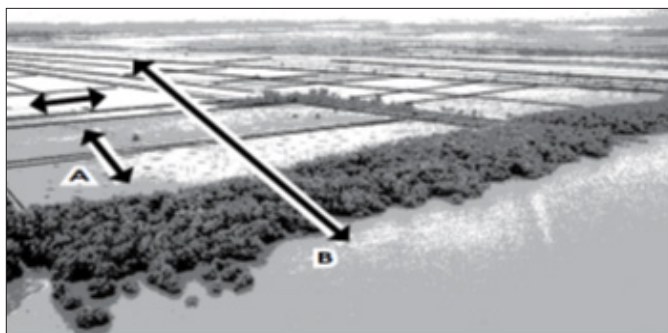
تصویر ۹: اندازه گیری ارتفاع آب در زمان معین جزر و مد در محلی که مانگرو سالم و طبیعی می باشد.



تصویر ۱۰: تعیین ارتفاع مناسب آب در محل بازسازی مانگرو در زمان معین جزر و مدی

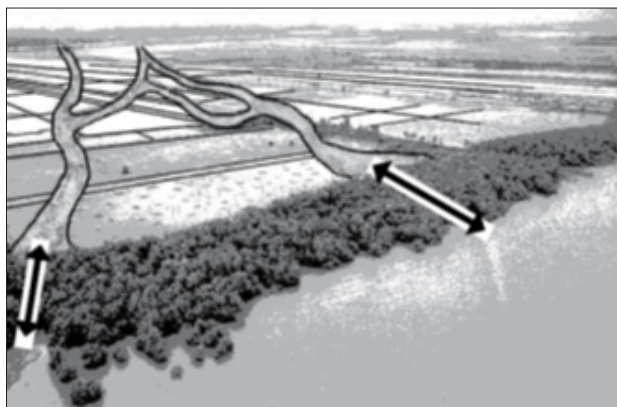
۱- طراحی و ایجاد کانال آبرسانی در محل احیا و بازسازی:

الف: طراحی نامناسب کانال آبرسانی: همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، ایجاد کانال نامناسب اصلاح هیدرولوژیک را به همراه نخواهد داشت.



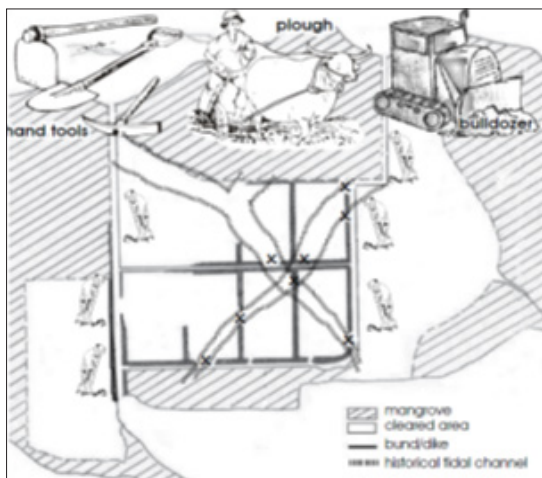
تصویر ۱۱: طراحی نامناسب: (نفوذ در مسیر دایک‌ها یا دیواره‌ها بدون طراحی مناسب هیدرولوژیک، A: ایجاد کانال غیرطبیعی و مستقیم B:)

ب: طراحی مناسب کانال آبرسانی: کانالهای جزر و مدی باید مارپیچ و پهن باشند تا بتوانند استخرها را به سمت دریا ارتباط داده و آب در آنها به سمت دریا جریان یابد.



تصویر ۱۲: طراحی مناسب

ج: ایجاد کانال آبرسانی مناسب:



تصویر ۱۳: ایجاد کانال مناسب

محل هایی که با حرف لاتین x مشخص شده نشاندهنده محل استراتژیک تخریب و نفوذ در دیواره های استخر می باشد تا جریان آب بتواند همانند سابق و بصورت طبیعی در میان مانگروها جریان یابد. جریان طبیعی بصورتی است که کانالها به سمت خشکی باریکتر و به سمت دریا پهن تر می باشند تا آب به سمت دریا جریان یابد. برای این کار بسته به شرایط و امکانات می توان از ابزارهای دستی و ماشین های مکانیزه استفاده نمود.

۲-۳-۶- مرحله ششم: استفاده از پروپاگول، دانه و یا نهال دست کاشت برای احیاء و بازسازی محل مورد نظر (در صورتیکه رویش های طبیعی مانگرو توان بازسازی محل را نداشته باشد)

بطور کلی اقدامات عملی قابل اجرا در محل بازسازی اکولوژیک مانگرو به شرح زیر می باشد (۱۴):

- ۱- حفر و تمیز کردن کانال آب
- ۲- کشیدن فنس و حصار
- ۳- جمع آوری دانه
- ۴- کاشت و مراقبت از نهال در محل

سه فاکتور مهم در انتخاب محل کاشت نهال عبارتند از:

- ۱- بومی بودن گونه
- ۲- میزان دسترسی به دانه و جوانه
- ۳- اهداف برنامه نهال کاری

۲-۳-۶-۱- روش های کاشت (۱۴):

۱- روش کاشت طبیعی: این روش در محل هایی که بطور طبیعی دانه و پروپاگول به اندازه کافی وجود داشته باشد، انتخاب اول می باشد. مثلاً تعداد درختان تولید کننده دانه از جنس ریزوفورا بایستی ۱۲ اصله در هکتار باشد تا این روش برای بازسازی انتخاب گردد. همچنین حضور زباله و سایر موانع می تواند باعث عدم موفقیت این روش و انتخاب روش مصنوعی گردد. در این روش گونه های محلی می توانند به صورت توأم رشد کنند.

۲- روش دست کاشت:

این روش شامل کاشت دانه، پروپاگول یا نهال در محلی که احیاء طبیعی ممکن نباشد، می باشد.

انواع روش های دست کاشت:

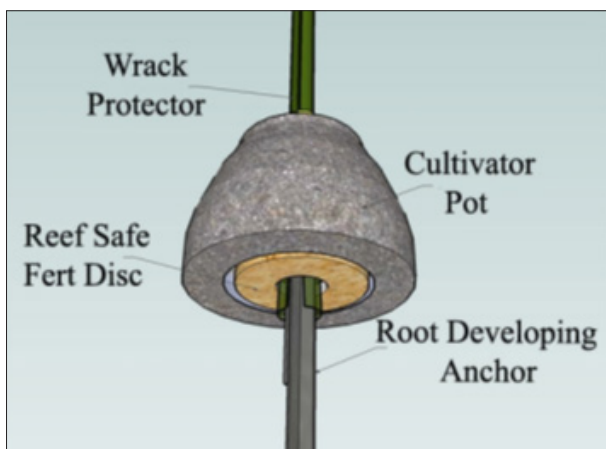
الف- انتقال جوانه یا نهال طبیعی به مکان جدید

ب- جمع آوری دانه های رسیده و پروپاگول ها و کاشت مستقیم آنها در همان محل (بسترهای گلی نزدیک دریا یا کنار رودخانه): در این روش پروپاگلها را می توان به طور مستقیم و تا زمانی که جوانه ها شرایط کاشت را داشته باشند، استفاده کرد. پروپاگول رسیده ریزوفورا می تواند در طول سال از درخت مادر جمع آوری گردد. پروپاگول های افتاده روی زمین و سواحل نیز می تواند جمع شوند. دانه ها یا پروپاگول های گونه حرا که دارای پوشش سالم هستند، می تواند از درخت مادر جدا شده و در سایه نگهداری شوند.

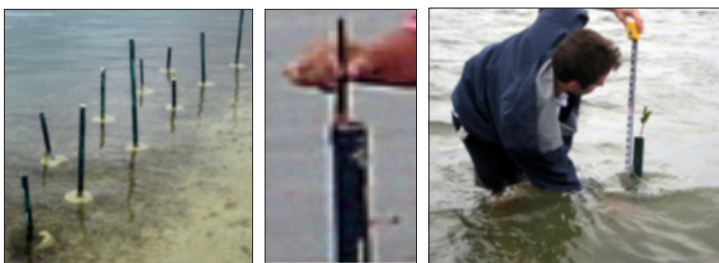
گاهی جمع آوری دانه ها و جوانه ها از نواحی جمع آوری طبیعی و پخش آنها با کمک دست باعث رشد مجدد درختان مانگرو می شود. پروپاگلها و دانه هایی که مناسب برای جمع آوری هستند معمولاً در امتداد خطوط جزر و مد بالا قرار دارند. اگر منطقه فاقد منبع طبیعی دانه باشد، دانه ها ممکن است از ناحیه دیگری که دارای مقادیر زیادی دانه است، جمع آوری شده و به محل بازسازی حمل می شود و هنگام شروع جزر و مد وقتی که جریان آب وارد محل بازسازی می شود، دانه ها را بر روی آب پخش کرده و اجازه داده تا به حالت شناور محل مناسب خود را برای جوانه زنی پیدا کند.

ج- در مناطقی که کاشت سنتی مانگرو در محل مناسب نبوده و پروپاگول ها یا نهال های جوان بوسیله زباله ها آسیب پذیر هستند، از روشی جدید (Reef Ball)

برای کاشت استفاده می کنند تا این خطرات کاهش یافته یابد. در این روش گیاه جوان را در محفظه گلدان مخصوص کشت در محل مورد نظر در ساحل قرار داده تا با آزادسازی تدریجی مواد مغذی، ریشه زایی و رشد گیاه تکمیل و به نهال تبدیل گردد. (اشکال ۱۴ و ۱۵).



تصویر ۱۴: گلدان مخصوص برای کشت پروپاگول یا بذر به روش Reef Ball



تصویر ۱۵: نحوه استقرار گلدان مخصوص (چپ)، قرار دادن پروپاگول (میانی) و بررسی میزان رشد نهال (راست)

- د- روش ایجاد گلخانه: این روش به چند صورت انجام می گیرد.
- د-۱- برداشتن نهال یا درختان کوچک از طبیعت و نگهداری در گلخانه و سپس انتقال به سایت مورد نظر می باشد.
- د-۲- تولید نهال در گلخانه با استفاده از دانه و پروپاگول. این روش می تواند برای دانه هایی که همیشه در دسترس نبوده و مقادیر آنها کم می باشد، استفاده شود.



تصویر ۱۶: خزانه (گلخانه)



تصویر ۱۷: انتقال و کاشت نهال های حرا در خور هاله- سال ۹۱

پروپاگول جنس ریزوفورا را می توان به طور مستقیم در محل کاشت. این گیاه مناطق گلی را تحمل کرده و باید نزدیک به آب کاشته شود. در حالی که دانه ها و یا پروپاگلهای حرا را بهتر است در گلخانه کاشته و سپس منتقل کرد. این جنس باید در مناطق نزدیک به آب های داخلی کاشته شود.

مزایای این روش عبارتند از کنترل ترکیب گونه ای و پراکنش و توزیع گونه ها، امکان معرفی استوک های اصلاح شده ژنتیکی و بازسازی آسانتر سایت های آفت زده.

۲-۳-۶-۲- روش های تکثیر درختان مانگرو:

۱- تکثیر از طریق قطعات بریده شده پروپاگول: این روش برای گونه های ریزوفورا استفاده می شود. قطعات به طول ۵-۲ سانتیمتر با چاقو تمیز برش داده و آن را در محلولی از کربنات کلسیم و تنگستات سدیم و آب مقطر بمدت ۵-۱۰ دقیقه گذاشته با آب شستشو داده و در کیسه های پلی اتیلن حاوی هورمون می گذارند تا برای کاشت آماده شود. کیسه ها باید دارای چند سوراخ در دیواره و پایین باشند.

۲- تکثیر از طریق قطعات بریده شده ساقه: ساقه را به طول ۱۵-۱۲ سانتیمتر قطع کرده و در کیسه های پلی اتیلن گذاشته و با استفاده از هورمون های گیاهی کاشت را تسهیل می کنند.

۳- تکثیر از طریق لایه های هوایی: پوست شاخه انتخاب شده را در فاصله ۲ تا ۵ سانتی متری از پایین گره شاخه جدا کنید به طوری که فقط نوار باریکی از پوست شاخه به پهنای ۲ تا ۴ میلی متر باقی بماند. با استفاده از یک قلم موی نرم مقداری از محلول هورمون محرک رشد ریشه را بر روی منطقه بدون پوست بمالید و مخلوطی از ماسه و رس (به نسبت ۳ به ۷) را با استفاده از کیسه های پلیتنی به دور منطقه بدون پوست محکم ببندید تا جلوی نفوذ آب به این قسمت گرفته شود. با مرطوب نگه داشتن شاخه ها پس از ۴۰ تا ۶۰ روز ریشه خواهند زد که می توان آنها را بریده و در کیسه های پلیتنی کاشت و با آب شور (۲۰ ppt) آبیاری کرده و نهایتاً به محل اصلی منتقل نمود (۲۷).

۲-۳-۶-۳- نکاتی چند در خصوص ایجاد خزانه:

موارد مهم در خصوص ایجاد خزانه مناسب در جدول ۲-۴ نشان داده شده است.

* زمان های یاد شده در جدول زیر برگرفته از منبع اعلام شده می باشد. در ایران با توجه به شرایط منطقه زمان جمع آوری بذر حرا از تیر شروع شده و تا اوایل پاییز ادامه دارد. بهترین زمان ممکن برای بذر حرا شهریور ماه می باشد.

پروپاگول های چنل را نیز از نیمه خرداد به بعد می توان جمع آوری نمود.

** زمان ذخیره دانه در منابع مختلف متفاوت اعلام شده است.

جدول ۲-۴: جدول ملاحظات ایجاد خزانه برای دو گونه حرا و چندل (۳۱)

گونه	A. marina	R. mucronata
نوع دانه	Cryptoviviparous	Viviparous
جمع آوری ماه های دانه	D, J, F (آذر، دی، بهمن) *	S,O,N,D (شهریور، مهر، آبان، آذر، دی) *
شاخص های رسیدن دانه	پوست میوه متغییل به زرد	پله زرد رنگ و هیپوکوتیل سبزرنگ
انتخاب دانه	وزن دانه بیش از ۱/۵ گرم	هیپوکوتیل طول بیش از ۵۰ سانتی متر
حداکثر زمان ذخیره دانه (روز)	۱۰	۱۰**
نحوه کاشت	زیر خاکی سانی متر ۷	خواباندن روی سطح
ایجاد سایه	۵۰٪ ۲/۳ جهات	۵۰٪ ۲/۳ جهات
آبیاری	بطور کامل یکبار در روز	در زمان کمترین جزر و مد، neap tide
کنترل آفت	خرچنگ و کرم ها	حشرات، کرم ها

S. September, O. October, N. November, D. December, J. January, F. February



تصویر ۱۸: ایجاد سایه در خزانه (چپ) و پروپاگول حرا (راست)

۳-۳-۶-۱- ذخیره سازی دانه/ پروپاگول: بعد از جمع آوری بذر و پروپاگول ها، آنها را داخل پلاستیک گذاشته و بدون وارد شدن آسیبی به بخش های زایشی به سایت نگهداری منتقل می شود. دانه یا پروپاگول حرا بیش از ۴-۶ روز در محیط مرطوب در کیسه پلاستیکی و در سایه قرار می گیرد. پروپاگول ریزوفورا بمدت ۴۵-۴۰ روز در محیط مرطوب کیسه پلاستیکی و در سایه قرار می گیرد. زمان لازم برای رویش دانه: پروپاگول چندل به مرحله آماده سازی لازم نداشته ولی بذر حرا را می توان خیسانده تا جداسازی پوسته آن برای جوانه زدن تسهیل گردد. زمان لازم برای جوانه زدن دانه حرا یک هفته و ریزوفورا دو هفته می باشد که این زمان بهترین موقع برای کاشت دانه می باشد (۹).

۳-۳-۶-۲- ویژگی های انتخاب محل برای ایجاد خزانه:

- ۱- بخش بالایی و میانی منطقه بین جزر و مدی که دارای شیب ملایم بوده و از امواج و جریان محفوظ باشد.
- ۲- جنس گل محل باید سیلتی-رسی باشد.
- ۳- ناحیه مورد نظر باید بوسیله جزر و مد روزانه آب گیری شده و باید نزدیک به یک منبع آب شیرین در نظر گرفته شود.

۲-۳-۶-۳-۳- شرایط بستر خزانه

۱- زباله نخاله ساختمانی، چمن و غیره باید جمع آوری شده و زمین مسطح گردد.
۲- در مناطقی که نزدیک ساحل است باید کانال حفر شود تا جریان آزاد آب جزر و مدی به سایت برسد.

۳- محل باید بوسیله حصار چوبی مشخص شود.

۴- پروپاگله‌ها در کیسه های پلاستیکی حاوی خاک مناسب برای کاشتن در یک گودال عمودی به عمق ۷-۱۰ اینچ (بسته به اندازه پروپاگول دارد) قرار می گیرند تا از شسته شدن توسط جریان جزر و مد در امان باشند. گل یا خاک مورد استفاده برای پر کردن کیسه ها باید از همان مناطق مانگرو جمع آوری شود. چند سوراخ در اطراف و در کف کیسه های مورد نظر ایجاد شود.

نکته: با توجه به بند فوق، برای جوانه زنی بهتر پروپاگله‌ها، می توان آنها را مستقیماً در کیسه قرار داد. در صوتیکه برای دانه ها بهتر است آنها را ابتدا در سینی های ویژه جوانه زنی قرار داده شده و پس از جوانه زدن منتقل شوند. سینی جوانه زنی باید با شن و ماسه خالص پر شود، همچنین هوموس برای جلوگیری از ایجاد قارچ در اطراف ریشه موثر است. دانه هایی که اثرات بیماری یا پوسیدگی دارند بهتر است در ماسه مرطوب نگهداری شود تا پس از رفع بیماری کاشته شوند.

در برخی از خزانه ها بذر حرا در تابستان بدون خیساندن در کیسه های پلاستیکی حاوی خاک کاشته می شوند ولی در پاییز که شرایط نامساعدتر می شود براینکه جداسازی پوسته بذر تسهیل گردد، بذر را در تشتی از آب بمدت ۲ روز خیسانده و بعد از جدا شدن پوسته، آن را در داخل کیسه های مذکور می کارند.



تصویر ۱۹: خیساندن بذر حرا (چپ) و کاشت بذر در کیسه پلاستیکی (راست)

۵- نهال ها بهتر است به موازات جریان جزر و مدی قرار گرفته و نباید بصورت مستقیم در معرض آفتاب قرار گیرند.

۶- فاصله نهال ها حداقل ۱ متر باشد.

۷- جهت دسترسی آسان به نهال های سایت، در کنار سایت مسیری جهت سهولت رفت و آمد در نظر گرفته می شود

۸- بهتر است حاشیه سایت را با نرده های چوبی حصارکشی کرد تا از شسته شدن کیسه های پلی اتیلن نهال ها توسط جریان آب جلوگیری شود.

۹- رویش درختان روی بسترهای ماسه ای برآمده در مناطق بالای جزر و مدی ایده ال می باشد که این مناطق می تواند توسط آب دریا آبیاری شود. در این صورت نمک تجمع یافته در اطراف ریشه در اطراف ریشه ها شسته می شود.

۲-۳-۶-۴- نکاتی در خصوص مراقبت های مورد نیاز در خزانه

۱- اگر خاک شور باشد، آبیاری با آب شیرین دو بار در هفته مناسب است.

۲- علف های دریایی^۱، جلبک های دریایی^۲ و خرده های اشیاء که از رسیدن

۱- Sea grasses

۲- seaweeds

آب مد ممانعت می کند، باید بصورت دستی حذف شوند. چراکه منجر به مرگ نهال خواهد شد.

۳- نهال ها باید ۶ الی ۱۲ ماه تحت مراقبت قرار گیرند تا به طول ۳۰-۴۰ سانتیمتر (در برخی منابع ۳۰-۶۰ سانتی متر) برسند.

۴- هنگام کاشت پروپاگول باید نمونه های سالم که اثری از بیماری، تغییر شکل، رنگ نامناسب و شکستگی جوانه نداشته باشند، مد نظر قرار گرفته شود.



تصویر ۲۰: پروپاگول ناسالم با رنگ نامناسب

۵- پروپاگول بصورت عمودی در مکانی که با جزر و مد شسته نشود، قرار گیرند.

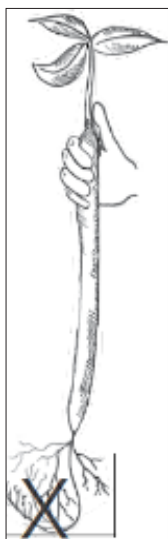
۶- هر چه جوانه بزرگتر شده و تبدیل به نهال بزرگتری شده باشد برای انتقال مطلوب تر است.

۷- در صورتی که منطقه دارای جزر و مد کم باشد، آبیاری دستی مورد نیاز است (۹).

۲-۳-۴- نکات مهم در هنگام کاشت نهال در عرصه:

۱- دوری از تشکیل ریشه به فرم J: هنگامیکه جوانه در گودال مناسب قرار می گیرد بهتر است که شخصی نهال را نگهدارد طوری که بالای ریشه

مجاور با سطح خاک باشد. همچنین مهم است تا ریشه ها آزادانه آویزان باشد و بطور مستقیم در گودال قرار گیرد. هنگامیکه ریشه با ته گودال تماس پیدا کند ممکن است انتهای ریشه به سمت بالا برگشته و به شکل حرف «J» در آمده که باعث کندی رشد یا حتی مرگ گیاه گردد (شکل ۲۱).



تصویر ۲۱ : وضعیت نامناسب قرار گیری ریشه در گودال به فرم J

۲- خاک نرم:

بهتر است وقتی نهال در گودال قرار گرفت به آرامی گودال را از خاک نرم پر کرد و از کوبیدن خاک اطراف نهال خوداری کرد. براینکه این کار باعث خروج هوای مورد نیاز ریشه در خاک خواهد شد.



۳- مکمل های خاک:

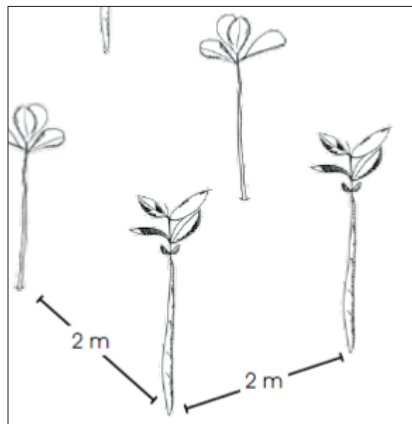
به جزء موارد استثناء (کاشت گونه *Sonneratia spp*) از مکمل غذایی و کود استفاده نمی شود. زیرا افزودن کود از گسترش ریشه برای یافتن مواد غذایی مورد نیاز خود باز داشته شود.



۴- کاشت با فاصله ۲ متر:

با وجود آنکه مانگروها به طور طبیعی در ردیف های مستقیم رشد نکرده و بصورت تصادفی قرار می گیرند، در کاشت مصنوعی و دستی، جوانه ها را در ردیف های مستقیم با فاصله حداقل ۲ متر [بین ۲ تا ۸ متر مناسب می باشد

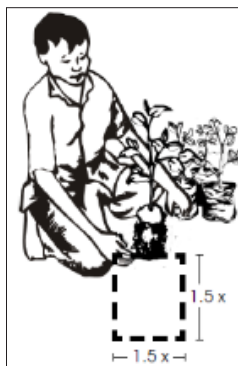
(۱۰) [کاشته می شوند تا بدینوسیله بتوان کانالهایی را جهت تخلیه آب بین مانگروها ایجاد نمود.



تصویر ۲۲: ایجاد فاصله مناسب بین نهال

۵- اندازه گودال:

عمق مناسب گودال $\frac{1}{5}$ بار عریض تر و $\frac{1}{5}$ بار عمیق تر از توپی ریشه جوانه مورد نظر می باشد.



تصویر ۲۳: اندازه مناسب گودال

۲-۳-۶-۵- تهدیدات و مراقبت بعد از کاشت:

عوامل تهدیدکننده نهال در محل کاشت به شرح زیر می باشد که لازم است تا ۳ سال بعد از کاشت آنها تحت مراقبت قرار گیرد.

• **رشد جلبک:** تمام جلبک هایی (دریایی) که رشد کرده اند، باید حذف شوند. در نهال ۱-۲ ساله اثر جلبک ها توسط خود گیاه خنثی می شود بدین صورت که نهال توانایی دارد که برگ های خود را بالاتر از سطح آب نگه دارد و بدینوسیله از رشد جلبک ها جلوگیری نماید.

• رشد علف های دریایی در اطراف نهال

• **سیلنتی شدن:**^۱ این اتفاق در هنگام مانسون ایجاد شده که همراه گل و لای، گاستروپودها (نرم تنان) و بارناکل می توانند روی برگ نهال قرار گیرند و سبب آسیب به نهال شوند. در صورتیکه نهال ۱-۲ ساله از این خطر مصون می ماند.

• چرای جانوران:

۱- گیاهان توسط خرچنگ یا دام خورده می شوند. بنابراین بمنظور ممانعت از چرای آنها می توان توسط لوله پلیکا یا چوب توخالی (مانند بامبو) محافظت شوند. ۲- مناطق کاشته شده ای که احتمال حضور بیشتر دام در آنجا می رود، باید با سیم خاردار یا حصار بامبو و امثال آن احاطه شده تا از خورده شدن در امان بمانند.

• هجوم لارو حشرات به نهال

• انباشت زباله های انسانی توسط باد یا جریان آب در محل

• دخالت انسانی: جهت حفاظت منطقه مورد نظر از دخالت های انسانی باید

آموزش های لازم مد نظر قرار گرفته و توسط تیم حفاظتی مراقبت گردد.

• **فرسایش:** منطقه کاشته شده می تواند با حرکات جزر و مدی فرسایش یابد. بنابراین کاشت گیاه مناسب مثل علف ها می تواند باعث جلوگیری از این فرسایش گردد. همچنین بادهای مانسون و طوفان نیز تهدیدی برای محل کاشت نهال محسوب شده که در این صورت بهتر است در عمق بیشتری کاشته شود.

۲-۴- پایش و ارزیابی وضعیت محل کاشت نهال:

بعد از اینکه برنامه احیاء جنگل های مانگرو در محلی به اتمام رسید، پایش و نگهداری سایت مورد نظر ضروری بنظر می رسد. این فعالیت ها مشابه اقداماتی است که در محل های تحت جنگلداری طبیعی انجام می شود. در برنامه های پایشی با مقیاس کوچکتر، سه تا پنج سال زمان اختصاص داده می شود ولی بطور واقع بینانه باید ۱۰ سال بعنوان دوره برنامه پایشی در نظر گرفته شود. برای پروژه های جنگل کاری بزرگ تا ۳۰ سال زمان لازم می باشد (۱۴).

جدول ۲-۵: اقدامات پایشی مهم در محل کاشت نهال (۲۱ و ۱۴):

اقدامات های پایشی	ملاحظات
عکسبرداری منظم هوایی سایت	روش موثر برای بدست آوردن نمای کلی
بررسی و پایش گونه های گسترش یافته مانگرو	صحت منشاء اصلی پروپاگول ها و دانه بررسی گردد. اشتباه در شناسایی می تواند منجر به شکست شود.
بررسی رشد به عنوان عملکرد زمانی اندازه گیری های معمول	عبارتند از: تراکم نهال یا درخت، درصد پوشش، ترکیب گونه ای، قطر، ارتفاع (متر) و حجم (منظور گستردگی یک درخت است). افزایش سالانه این پارامترها باید تعیین شود
بررسی ویژگی های رشدی	شامل تعیین ساختار ساقه، تولید گره، فنولوژی یا بررسی رابطه تغییرات آب و هوایی با پدیده های زیستی، میوه دهی و مقاومت در برابر آفات
ثبت میزان عدم موفقیت نهال	ارایه توضیح علمی عدم موفقیت
ثبت اثرات آفات و بیماری	به منشاء آفات و بیماری ها و مراحل عملی برای ریشه کنی بیماریها توجه گردد
ثبت میزان تجمع زباله ها	یادداشت منشاء و منبع زباله و مراحل به حداقل رساندن مشکلات
ثبت اثرات چرا، بریدن، تعداد استخر پرورش ماهی و ماهیگیری	یادداشت منبع چنین فشارهای خارجی و اقدامات انجام شده برای به حداقل رساندن مشکلات، به عنوان مثال: فنس کشی، اجرای قانون
مطابقت تراکم جوانه ها و نهال ها با سطح مطلوب	میزان و درجه تنک شدن تراکم، کاشت مجدد و تولید طبیعی باید با حزیات یادداشت گردد. میزان رشد باید بررسی شود.
برآورد ارزش ریالی پروژه بازسازی	همه تعهدات از جمله خرید زمین، آماده سازی محل، جمع آوری پروپاگول ها، ایجاد قلمستان، انتقال به عرصه و موارد قانونی دیگر در نظر گرفته شود.
نظارت بر اثرات هر پروژه بهره برداری و برداشت	این بند باید بخشی از اطلاعات ثبتی بلند مدت مشاهدات در زمان بازسازی باشد.
ارزیابی بازسازی اکوسیستم مانگرو	اکوسیستم مانگرو بطور کامل و دقیق بررسی شود. فون و فلور جانوری و گیاهی اکوسیستم اندازه گیری شود و با اکوسیستم دست نخورده مشابه مقایسه شود.
اندازه گیری میزان موفقیت پروژه بازسازی در قیاس با معیارهای اصلی استقرار یافته	این مورد بندرت انجام می شود ولی نتیجه ضروری محسوب می شود.

۲-۴-۱- مراحل ارزیابی وضعیت:

۲-۴-۱-۱- تهیه نقشه محل بازسازی شده

۲-۴-۱-۲- ثبت نقطه تصادفی بر روی نقشه بوسیله GPS

۲-۴-۱-۳- طراحی موقعیت های نمونه برداری: نمونه برداری با توجه به رویکرد های متفاوت می تواند با دو طرح بندی مختلف انجام پذیرد.

الف- روش ترانسکت خطی (linear transect):

در سال اول و دوم می توان ترانسکت های خطی به طول ۱۰۰ متر در محل نمونه برداری ایجاد نمود (شکل ۱). این ترانسکت ها در طول نزدیکترین ردیف های نهال های کاشته شده در اطراف نقطه جغرافیایی ثبت شده ایجاد می شوند. بدینوسیله بطور متوسط بایستی حداقل ۳۳ نمونه در طول هر ترانسکت خطی و حداقل ۱۳۲ نمونه در امتداد چهار ترانسکت خطی اطراف نقطه مشاهده گردد (البته اگر نهال ها در فضایی به ابعاد ۳ در ۳ کاشته شده باشند).



تصویر ۲۴

ب- روش پلات مربعی (square plot):

در نزدیکترین نقطه جغرافیایی ثبت شده توسط GPS با یک طناب نایلونی به طول ۴۰ متر می توان پلات مربوطه را ایجاد نمود. برای اینکار در هر ۱۰ متر از طناب گره ای ایجاد کرده و بوسیله میله چوبی در چهار جهت طناب را کشیده تا پلات مورد نظر ایجاد گردد (شکل ۲). در نقطه جغرافیایی مورد نظر نمونه بردار ۱۰ متر به سمت شمال رفته سپس از این نقطه به ترتیب ۱۰ متر به سمت شرق و از آنجا ۱۰ متر به سمت جنوب و سپس ۱۰ متر در جهت غرب به نقطه اول بر می گردیم. بعد از ثبت اطلاعات، تیم مربوطه دو نقطه واقع در ضلع شرق پلات مذکور را به سمت غرب حرکت داده تا اطلاعات پلات بعدی ثبت گردد. این روش خیلی راحتتر و مناسب تر از روش ترانسکت خطی می باشد.



تصویر ۲۵

به منظور بررسی برخی از ویژگی های زیستی و غیر زیستی در هر ترانسکت یا پلات، کوادراتی به ابعاد مشخص (۱ مترمربع) ایجاد کرده و تعداد ریشه هوایی، ارتفاع متوسط آن و میزان برگ های ریخته شده ثبت می گردد.

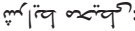
۲-۴-۱-۴- جمع آوری داده ها و آنالیز:

در هر پلات داده های مربوط به تعداد گیاهان زنده و مرده، نوع گونه و فواصل کاشت در فرم ۱ الی ۳ ثبت می شوند (جداول ۲-۶، ۲-۷ و ۲-۸). برای اندازه گیری میزان رشد، ارتفاع متوسط گیاهان و تعداد متوسط برگها نیز ثبت می شود. همچنین بازسازی طبیعی و مانگروهایی که بطور طبیعی رشد یافته اند به همراه مشاهدات توپوگرافی کلی و شرایط زیستی، میزان چرا و شرایط خاک بایستی ثبت گردد. سن گیاهان که در یک دوره کاشته شده اند، یکسان در نظر گرفته می شود. عکسبرداری لازم جهت ثبت موقعیت زمین اطراف از پلات گرفته می شود.

جدول ۲-۶: وضعیت رشدی گونه های مانگرو (فرم ۱)

تاریخ پایش	
مشخصات تیم پایش	
نام عرصه	
موقعیت جغرافیایی (X,Y)	
گونه	
نوع کاشت	طبیعی
	دست کاشت
وضعیت گیاه	زنده
	مرده
سن گیاه	
تعداد متوسط	برگ ها
	ریشه هوایی
ارتفاع متوسط	
طول تاج پوشش	
ساختار ساقه / تعداد گره	
مستندات	عکس
	فیلم

جدول ۲-۷: ویژگی‌های زیستی و غیر زیستی گونه‌های مانگرو (فرم ۲)

تاریخ	
محل	
وضعیت	
بررسی دوره زمانی رشد	
فلور گیاهی	
فون جانوری	
	درجه حرارت
	مواد مغذی آب
	شوری
	pH
	DO
	جزر و مد
	نوسانات سطح آب
شرایط خاک / دانه بندی	
مشاهدات توپوگرافی کلی	

جدول ۲-۸: وضعیت تهدیدات و مشکلات موجود (فرم ۳)

فعالیت های انسان ساخت / صنایع / نادر	رسوبگذاری / آلودگی آب	برداشت سر شاخه ها	عدم موفقیت نهال	جریان های سیلابی علل	طوفان های فصلی (مانسون)	فرسایش با جزر و مد	میزان انباشت زباله	میزان چرای دام / خرچنگ جلبک / علف های دریایی
--------------------------------------	-----------------------	-------------------	-----------------	-------------------------	------------------------------	--------------------	--------------------	--

۲-۴-۲- زون بندی مدیریتی جنگل های مانگرو

دلایلی را که برای حفاظت و مدیریت مانگروها در نظر می گیرند عبارتند از: (۶)

- ۱- حفظ تنوع زیستی منحصر بفرد مانگروها
 - ۲- فزونی خدمات و عملکردهای مانگروها نسبت به مجموع محصولاتی که تولید می کنند.
 - ۳- برتری ارزش نسبی خدمات اکوسیستم های مانگرو در مقابل سایر استفاده های انسانی
 - ۴- تخریب اکوسیستم های مانگرو دارای اثرات اکولوژیک جبران ناپذیر دارد.
 - ۵- وجود روابط متقابل پیچیده بین این اکوسیستم و سایر اکوسیستم ها
 - ۶- توسعه گردشگری پایدار با استفاده از حفاظت از زیستگاه های مانگرو
 - ۷- پناهگاهی برای گونه های در معرض تهدید
- محقق بنام پریماورا در سال ۲۰۰۰ زون بندی زیر را برای مدیریت جنگلهای مانگرو پیشنهاد می کند.

- ۱- جنگل حفاظت شده: مناطق حفاظتی از جنگل های دست نخورده برای حفظ تنوع زیستی، پژوهش علمی و آموزش، حمایت از ذخایر شیلاتی، حفاظت سواحل
- ۲- جنگل تولیدی: این زون شامل مناطق جنگلی برای بدست آوردن محصول پایدار از طرح های جنگلداری و تولیدات شیلاتی می باشد.
- ۳- زون احیا جنگل: مناطق تخریب یافته ای را شامل می شود که دارای اهمیت اکولوژیکی هستند. مثل استخرهای پرورشی متروک که نیاز به احیا و بازسازی دارند.
- ۴- زون قابل بهره برداری: این نواحی که زون تبدیل جنگل نیز خوانده می شود، مناطق اختصاص یافته برای آبی پروری، بستر های برداشت نمک و غیره است که نباید از ۲۰٪ کل مساحت جنگل مانگرو تجاوز کند بهتر است که در حاشیه یا در زون های تغییر یافته باشد.
- برای مطالعه تغییرات کمی و کیفی و مدیریت مناطق مانگرو می توان از ابزار زیر برای زون بندی کمک گرفت.

- استفاده از تصاویر ماهواره ای با قدرت تفکیک مناسب
- تهیه نقشه در سامانه GIS

۲-۵- مستند سازی و گزارش دهی

۲-۵-۱- مستند سازی:

- تهیه عکس
- تهیه فیلم

۲-۵-۱- گزارش دهی:

برای اینکه معیارهای موفق برای احیا و بازسازی مشخص و سایت مربوطه احیا شود بایستی ۱۰ مرحله گزارش ارایه گردد (۲۵):

۱- در زمان صفر: اولین گزارش بعد از انجام همه تغییرات لازم برای بازسازی و انجام کلیه اهداف کاشت به همراه عکسبرداری از ایستگاه مشخص صورت می گیرد تا در مراحل بعدی بتوان مشکلات را بررسی و اصلاح نمود.

۲- ۳+۰ ماه

۳- ۶+۰ ماه

۴- ۹+۰ ماه

۵- ۱۲+۰ ماه

۶- ۱۸+۰ ماه

۷- ۲۴+۰ ماه

۸- ۳۶+۰ ماه

۹- ۴۸+۰ ماه

۱۰- ۶۰+۰ ماه

گزارش اول تا پنجم بصورت گزارش سه ماهانه و مراحل ۶ تا ۷ بصورت هر ۶ ماه یکبار و در نهایت مابقی گزارشات بصورت سالانه تنظیم و ارایه خواهد شد.

۲-۶- پایگاه داده ها

همه اطلاعات و داده های منتج از فرآیند احیا و بازسازی مانگرو از جمله اطلاعات پایشی و نقشه های به روز شده و تغییرات رخ داده شده و ... می تواند در پایگاه داده های محیط زیست از جمله marine WebGIS^۱ سازمان حفاظت

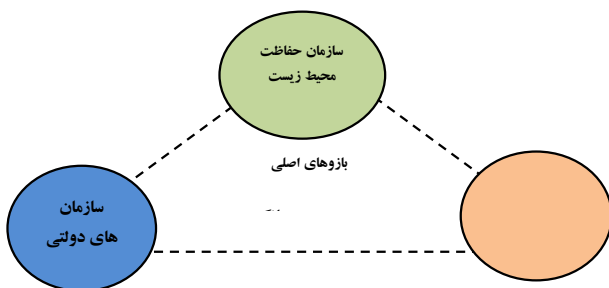
1- <http://marinegis.doe.ir/GIS>

محیط زیست با فرمت مناسب ثبت تا برای استفاده کارشناسان و مدیران جهت مدیریت مناطق مورد نظر استفاده گردد.

۲-۷- رویکرد سازمان برای احیاء و بازسازی جنگل های مانگرو

۲-۷-۱- ایجاد مثلث همکاری در احیاء و بازسازی جنگل های مانگرو (شکل ۲۶):

- سازمان حفاظت محیط زیست بعنوان مسئول حفاظت از محیط زیست کشور
- استفاده از حمایت مالی ارگان های دولتی از جمله مناطق ویژه، شرکت های وابسته وزارتخانه نفت و ...
- همکاری و استفاده از توانمندی سازمان های مردم نهاد و غیردولتی



تصویر ۲۶: مثلث همکاری در احیاء و بازسازی مانگرو

- حامیان بین المللی: البته علاوه بر سازمان های دولتی می توان از برخی از سازمان های بین المللی نیز بعنوان حامیان مالی و علمی برنامه احیا و بازسازی اکوسیستم مانگرو یاد نمود که در زیر به آنها اشاره شده است (۱۴):

- ۱- اتحادیه اروپا^۱
- ۲- بانک جهانی^۲
- ۳- بانک توسعه آسیا^۳
- ۴- WWF^۴
- ۵- IUCN^۵
- ۶- FAO^۶
- ۷- UNESCO
- ۸- UNEP
- ۹-

بنابراین با پیگیری های موثر سازمانی می توان از این فرصت ها نیز در جهت حفاظت از زیستگاه های مانگرو بهره برداری کافی نمود.

۲-۷-۲- آموزش زیست محیطی

جامعه هدف که باید در قالب برنامه آموزشی منسجم در زمینه اهمیت مانگرو و احیاء و بازسازی آنها مد نظر قرار گیرند عبارتند از:

- دانش آموزان، دانشجویان
- کارشناسان، محققین نهادها و سازمان های دولتی و غیردولتی
- صیادان

1- the European Union

2-the World Bank

3- the Asian Development Bank

4-the World Wide Fund for Nature

5-the International Union for the Conservation of Nature

6-the Food and Agricultural Organization

- گردشگران طبیعت
- جوامع محلی و ساحل نشینان - آموزش با تاکید بر اهمیت اقتصادی - اکولوژیک مانگرو: جوامع صیادی و محلی باید از اهمیت مانگرو و ارتباط بین مانگرو و صنعت صیادی آگاه شوند.



تصویر ۲۷: آموزش جوامع محلی و دانش آموزان در منطقه هاله - سال ۱۳۹۱

۲-۷-۳- درک ارتباط بین جنگل های مانگرو و معیشت مردم محلی
با تاکید بر بهره برداری پایدار

۲-۷-۴- جلب همکاری افراد محلی برای مشارکت در کشت و پرورش
گیاهان مانگرو

- ۱- جوامع محلی و دانش آموزان می تواند در جمع آوری دانه و پروپاگول و انجام مراحل بعدی و مراقبت های لازم کمک موثری ارایه دهند.
- ۲- برای افزایش انگیزه این افراد می توان امکانات آب، برق و گاز را بهبود داده و دستمزد مکفی در نظر گرفت.



تصویر ۲۷: همکاری و مشارکت جوامع محلی در احیاء مانگرو در خور هاله- سال ۱۳۹۱

۲-۷-۵- تیم کاری

۱- واحد کارشناسی: این واحد انجام کلیه فعالیت های مربوط به مطالعات اولیه، تعیین محل، نیاز سنجی اقدامات مرتبط با احیاء و بازسازی، گزارش دهی، پایش دوره ای، مطابقت با برنامه های پیش بینی شده و انجام ارزیابی های مورد نظر و سایر فعالیت های مراحل شش گانه احیاء و بازسازی را بعهده دارد. این واحد شامل مسئول اجرایی، کارشناسان تخصصی و ... می باشد.

۲- واحد GIS: بر اساس نیازهای واحد کارشناسی، مسئولیت تهیه لایه های مربوط به نقشه های مورد نیاز و عوارض مرتبط را متناسب با فرمت پایگاه داده های محیط زیست دریایی بعهده دارد.

۳- واحد جلب مشارکت مردمی: کلیه فعالیت های مربوط به پیگیری جذب حمایت های مالی و معنوی خارج سازمانی اعم از دولتی و غیردولتی و همچنین برنامه ریزی جهت همکاری جوامع محلی و همکار را بعهده دارد.

۴- واحد آموزش: برنامه ریزی و برگزاری دوره ها و کارگاه های آموزشی، تهیه اقلام آموزشی و تهیه فیلم و عکس مورد نیاز و سایر موارد مشابه را بعهده دارد.

۵- واحد اداری و مالی: پیگیری امور اداری، مالی و هزینه ها و پشتیبانی فعالیت های اجرایی از اهم وظایف این واحد بشمار می آید.

پیوست ۱:

کلید شناسایی گونه های مانگرو:

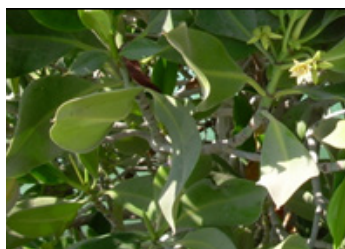
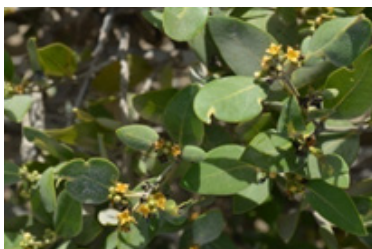
با توجه به اینکه دو گونه حرا و چندل در نواحی جنوب کشور می رویند، جهت شناسایی گونه های مانگرو می توان از کلیدهای شناسایی زیر استفاده نمود.

توجه:

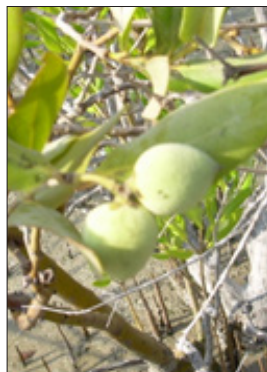
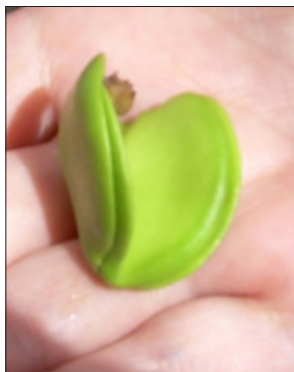
- کلید شناسایی ۱، کلید عمومی است که می تواند برای اکثر موقعیت ها بکار رود.
- کلید ۲ براساس ویژگیهای ساده قابل مشاهده همچون ریشه ها، برگه و شیرابه می باشد.
- کلید ۳ براساس میوه مانگرو برخی از گونه ها تنظیم شده است.
- کلید ۴ براساس خصوصیات سیستم های ریشه ای می باشد.
- کلید ۵ براساس نتایج مطالعات صحرایی و مراکز پژوهشی محیط زیستی می تواند تنیم گردد.
- کلید ۶ براساس خصوصیات و نمای کلی درخت می باشد و دارای این مزیت است که نیازی نیست تا گلها و برگها ظاهر شوند.

کلید شماره ۱ (۱۱):

- ویژگی ها** / **گونه / جنس**
- ۱- فاقد برگ نخل (palm) ۲
- ۲- Blade یا تنه اصلی برگ معمولا بیشتر از ۱۲۰ میلیمتر طول دارد ۳
- ۳- Blade یا تنه اصلی برگ معمولا کمتر از ۱۲۰ میلیمتر طول دارد ۴
- ۴- ریشه های نگهدارنده (prop) یا زانویی (knee) وجود دارند ۵
- ۵- برگها ساده ۶
- ۶- ریشه های هوایی / prop از شاخه ها ایجاد می شوند Rhizophora sp
- ۷- برگها متقابل ۷
- ۷- سمت زیرین برگ خاکستری Avicennia sp



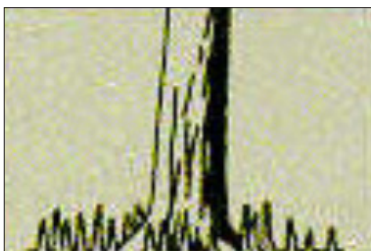
تصویر ۲۹: مشخصات برگ ها در گونه *A. marina* - خور بساتین خلیج نای بند
(چپ) و برگهای چنل - منطقه حفاظت شده حرای قشم (راست)



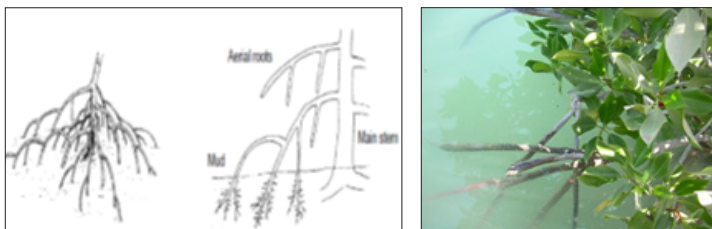
تصویر ۳۱: پروپاگول حرا - بر روی درخت (راست) و پروپاگول بدون پوسته (چپ)

کلید شماره ۴:

تصاویر زیر سیستم ریشه ای را در ۲ گونه حرا و چندل در سواحل جنوبی کشور نشان می دهد که می تواند در شناسایی آنها بکار گرفته می شود.



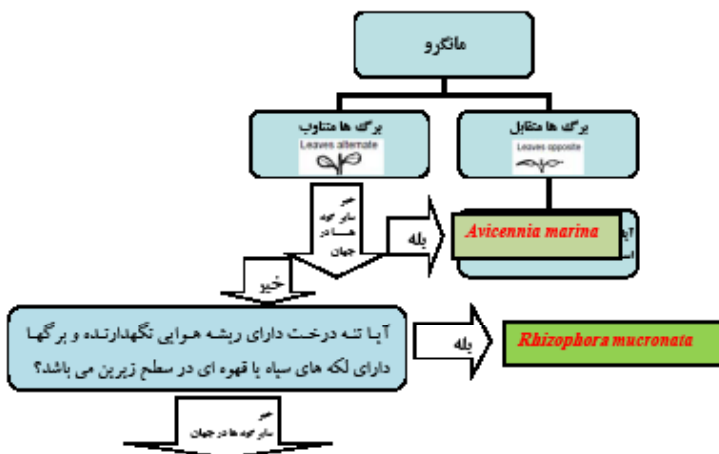
تصویر ۳۲: سیستم ریشه در گونه *Avicennia* sp. (چپ) و حرا (راست)



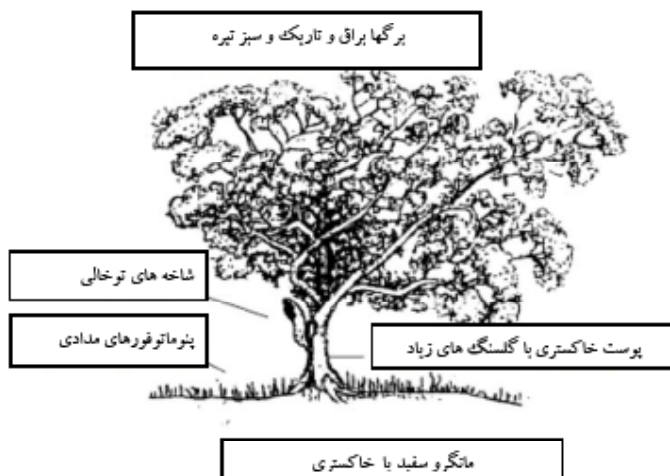
تصویر ۳۳: سیستم ریشه در *Rhizophora* sp. (چپ) و ریشه هوایی گونه چندل در هنگام مد (راست)

کلید شماره ۵:

این کلید بر اساس کلید جاکوبس برای مناطق محلی می تواند تهیه گردد.



کلید شماره ۶:



تصویر ۳۳: نمای کلی گونه حرا (راست) و چندل (چپ) در هنگام مد

تقدیر و تشکر:

از معاون محترم محیط زیست دریایی، آقای مهندس نوربخش، معاون محترم دفتر زیست بوم های دریایی و همه مدیران و همکارانی که در به ثمر رسیدن این راهنما حمایت همه جنبه داشته و با ارایه نظرات ارزشمند ما را یاری نموده اند، کمال تقدیر و تشکر بعمل می آید. سپاس از زحمات بی شائبه همکاران ادارات محیط زیست دریایی استان های بوشهر، خوزستان، سیستان و بلوچستان و هرمزگان بویژه آقایان رستمی، طلاب، ریاضی فر، صادق صبا که همواره همراه ما بوده اند. همچنین از همکاری رییس و کارشناس اداره منابع طبیعی قشم (آقایان محمودزاده و زارعیان) تشکر می گردد.

منابع فارسی:

۱. اسماعیلی، ع، ک. ۱۳۸۶. ارزش گذاری اقتصادی منطقه حفاظت شده حرا در شمال خلیج فارس (با تاکید بر صید آبزیان و اکوتوریسم در منطقه قشم). اداره کل حفاظت محیط زیست هرمزگان، ۱۳۲ ص
۲. اداره کل حفاظت محیط زیست استان سیستان و بلوچستان. ۱۳۸۵. بررسی اکولوژیک جنگلهای حرا و مدیریت آن در سواحل استان سیستان و بلوچستان. ۱۳۴ ص
۳. اداره کل حفاظت محیط زیست استان خوزستان. ۱۳۹۰. طرح مطالعه و بررسی کاشت نهال در سواحل و دلتای رود خانه بهمنشیر، ۱۵۲ ص
۴. آموزشکده محیط زیست کرج، ۱۳۸۵، بررسی اکولوژیک جنگل های حرا و مدیریت آن در سواحل سیستان و بلوچستان، ص
۵. زهزاد، ب. مجنونیان، ۱۳۷۶. منطقه حفاظت شده حرا (ذخیره گاه زیستکره). اداره کل حفاظت محیط زیست هرمزگان و معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی. ۶۹ ص
۶. دانه کار، ا. ۱۳۸۶. ارایه راهکار های مدیریت جنگل های مانگرو در خلیج گواتر بر اساس پایش تغییرات وسعت رویشگاه با استفاده از داده های سنجش از دور و تشریح ساختار اجتماعی حرا. اداره کل پژوهش های کار بردی و اداره کل حفاظت محیط زیست استان سیستان و بلوچستان. ۱۶۱ص.
۷. دانه کار، افشین، ۱۳۸۶، مدیریت جنگل های مانگرو در خلیج گواتر بر اساس پایش تغییرات و سمت تشریح ساختار رویشگاه (استان سیستان و بلوچستان)، ص
۸. مایوان، حسن، ۱۳۸۷، ارزشگذاری اقتصادی منطقه حفاظت شده حرا (تیاب - میناب -رود گز)، ص

منابع لاتین:

- 09- Anonymous. Best Practice Guidelines on Restoration of Mangroves in Tsunami Affected Areas
- 10- Anonymous. Global Environment Centre and Mangrove Indonesia Ecological .2009 ,15 - 12 Action Project – June .Mangrove Rehabilitation Workshop Kuala Gula, Malaysia
- 11- Claridge D. (dec) and J. Burnett, Mangrove keys From the Wet paper book Mangroves in Focus
- 12- ECOLOGICAL MANGROVE RESTORATION, The Ecological Mangrove Restoration Method is property of Roy www.,2007-Robin Lewis III and Mangrove Action Project mangroveactionproject.org/, www.mangroverestoration.org
- 13- Ecological mangrove restoration, Workshope report, 2007 ,15-12 & 9-5 February
- 14- FIELD, C. D., Rehabilitation of Mangrove Ecosystems: Elsevier Science ,Marine Pollution Bulletin ,1998 ,An Overview 392±383 .pp ,12±8 .Nos ,37 .Vol
- 15- <http://www.elsevier.com/locate/permissionusemateriala>
- 16- .IPIECA. Biological impacts of oil pollution: mangroves IPIECA, London ,1993
- 17- Jadot C., B. Chisholm, Red Mangrove Restoration Method Restoring Mangroves in Challenging Environments, Reef ball Mangrove division. www.mangrovesolutions.com

- 18- J. Kaewmahanin, Ecological Mangrove Restoration (EMR), Regional Workshop on Carbon Stock Assessment and Emissions Inventory in Asia Mangroves: Executive Summary Bangkok , Mangrove Action ,2013 April 25-24 ,for Policy Makers Project
- 19- Ecology and Environment of .2004 ,Kathiresan, K Mangrove Ecosystems. Centre of Advanced Study in Marine .115-101 .Biology, Annamalai University, pp
- 20- Lewis, R.R., and Streever, B., WRP Technical Notes Restoration of mangrove ,(3.2-Collection (ERDC TN-WRP-VN-RS habitat, U.S. Army Engineer Research and Development Center, www.wes.army.mil/el/wrp ,2000 Vicksburg, MS. October
- 21- Lewis R., B. Brown, Five steps to Successful Ecological Restoration of Mangroves., Mangrove Action Project, Yayasan Yogyakarta, Indonesia www. - 2006 Akar Rumput Laut, April mangroverestoration.com
- 22- Lewis III. R., Mangrove Restoration - Costs and Benefits of Successful Ecological Restoration, In review, Proceedings of the Mangrove Valuation Workshop, Universiti Sains Malaysia, Beijer International Institute of .2001 ,April 8-4 ,Penang .Ecological Economics, Stockholm, Sweden
- 23- Lewis III R., Ecological engineering for successful Ecological ,2005 ,management and restoration of mangrove forest www.elsevier.com/locate/ecoleng ,418–403 (2005) 24 Engineering
- 24- Lewis III R., Methods and Criteria for Successful Mangrove Forest Restoration. In: Perillo, Gerardo M. E. , Eric Wolanski, Donald R. Cahoon, Mark M. Brinson, editors. Coastal p ,2009 ,Wetlands: An Integrated Ecosystem Approach, Elsevier 787
- 25- Lewis III R.. Provided for non-commercial research and educational use only.Not for reproduction, distribution or 2-53103-444-0-978 :ISBN .787 .p .2009 .commercial use. Elsevier

- 26- Field guide to the Mangroves ,1999,Lovelock, Catherine of Queensland, Australian Institute of Marine Science
- 27- (Macintosh, D.J., Mahindapala, R., Markopoulos, M. (eds Sharing Lessons on Mangrove Restoration. Bangkok, .(2012) Thailand: Mangroves for the Future and Gland, Switzerland: IUCN., www.mangrovesforthefuture.org
- 28- Nemeth, Richard S. Sf. Thomas, Environmental Education and Hands-on Training on Mangrove Restoration Techniques at the University of the Virgin Islands Wetlands University of the Virgin Islands U.S. .2004 ,16 Reserve, March Virgin Islands, Taylor, Marcia G. St, Croix, U.S. Virgin Islands, 00802 Water Resources Research Institute.USVI
- 29- Melana.D.M, J.Atchue III, R. Edwards, E.E.Melana, Mangrove Management Handbook, printed,2000 ,H.I.Gonzales .in manila, Philippines