

بررسی بهترین روش استقرار نهال حرا در پهنه جزر و مدی ساحل جزیره قشم

ماریا محمدی‌زاده^{۱*}، مجید حسنی^۲، پروین فرشچی^۳ و محمود محمودی مجدآبادی^۴

*۱- نویسنده مسئول، استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، پست الکترونیک: maria.mohammadizadeh450@gmail.com

۲- کارشناس ارشد پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۴- استاد، دانشکده بهداشت دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۸/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۰۷/۲۱

چکیده

جنگلهای حرا در مناطق ساحلی جنوب کشور ایران قرار دارند و به دلیل کارکردهای بیشمار و ارزشهای زیست‌محیطی حفاظت، احیاء و توسعه آنها ضروریست. در جهت نیل به اهداف مزبور، طرح آزمایشی کشتهای خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی و با دو تیمار اصلی فاصله کاشت شامل ۰/۵×۰/۵ متر و ۱×۱ متر و دو تیمار فرعی شامل نهالهای نهالستان ساحلی و نهالهای نهالستان غیر ساحلی در ۳ تکرار و در ابتدا و انتهای پهنه جزر و مدی در جزیره قشم استقرار یافت. بدین منظور تعداد ۷۲۰ نهال گونه حرا (*Avicennia marina* Forsk) در نهالستانهای ساحلی و غیر ساحلی به‌گزینی و به عرصه کشت مورد نظر منتقل و با فواصل کشت یاد شده در مناطق بالا و پایین پهنه جزر و مدی کشت شدند. زنده‌مانی و مؤلفه‌های رویشی نهالهای حرا در مدت زمان هیجده ماه به دقت در عرصه کشت مورد بررسی قرار گرفتند. براساس نتایج پس از گذشت هجده ماه ۸۲/۹ درصد از نهالهای کشت شده در عرصه زنده باقی ماندند. به‌طوری که بیشترین آمار بقاء مربوط به نهالهای حرای کاشته شده در منطقه پایین پهنه جزر و مدی با فاصله کاشت ۱×۱ متر با نهالهای نهالستان ساحلی و با زنده‌مانی ۹۲ درصد و کمترین آمار بقاء مربوط به نهالهای حرای کاشته شده در منطقه بالای پهنه جزر و مدی با فاصله کاشت ۱×۱ متر با نهالهای نهالستان ساحلی و با زنده‌مانی ۷۴ درصد است. به‌طور خلاصه نتایج نهایی حکایت از زنده‌مانی و رشد بهینه نهال در محدوده پایین پهنه جزر و مدی با فاصله کاشت ۱×۱ متر در حاشیه عرصه جنگلهای طبیعی دارد.

واژه‌های کلیدی: حرا، فاصله کشت، نهالستان، جزر و مدی، زنده‌مانی، رشد.

مقدمه

آنها را به‌عنوان اکوسیستمهای ویژه مطرح می‌نماید (صفیاری، ۱۳۸۰). بسیاری از نواحی استقرار جنگلهای مانگرو به دلیل فعالیت‌های بشری و یا عوامل طبیعی، تخریب شده‌اند. به هر حال در ارتباط با تجدید حیات جنگلهای مانگرو در تمام نقاط دنیا تلاشهایی انجام شده است. متأسفانه در بسیاری از مناطق دنیا فشارهای ناشی از افزایش جمعیت و توسعه ناپایدار باعث بهره‌برداری بیش از حد از جنگلهای مانگرو و با روندی فراتر از تجدید

جنگلهای مانگرو در سواحل مناطق حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای جهان واقع شده‌اند (Kairo et al., 2001). مانگروها دارای ارزشهای مستقیم نظیر فرآورده‌های چوبی و غیر چوبی و ارزشهای غیر مستقیم نظیر پناهگاه حیات وحش، حفاظت سواحل در برابر اثرهای مخرب باد و امواج، تثبیت رسوبات و ذرات معلق آب و غیره می‌باشند. به‌علاوه اینکه تنوع زیستی بی‌نظیر و چشم‌اندازهای ویژه،

طولانی در آسیای جنوب شرقی دارد. کشت مانگروها در مالزی، هندوستان، فیلیپین و ویتنام با موفقیت انجام شده است (Kairo *et al.*, 2001). در منطقه پاتانی در جنوب کشور تایلند، نهال کاری مانگروها تداوم دارد. در کویت، بنگلادش، مالزی، اندونزی، چین، ویتنام و سیرالئون کشت با نهالهای تولید شده در نهالستان صورت می‌گیرد (Macintosh & Ashton, 2002). در کشور پاکستان به دلیل حضور آفات بذر مانگروها (لارو و خرچنگ در عرصه طبیعی)، نهالهای تولید شده در نهالستان جهت کاشت در عرصه ارجحیت دارد.

در کشورمان حدود ۱۵ سال است که تلاشهایی برای احیاء و توسعه جنگلهای حرا و چنندل از طریق نهال کاری، بذرکاری و بذرپاشی صورت گرفته است، اما به روشنی معلوم نشده است که مناسبترین فاصله کاشت و بهترین محل در گستره جزر و مدی برای استقرار گیاهان مانگرو کدام است (بی نام، ۱۳۸۵).

این مطالعه با هدف بررسی و تحقیق در مورد تعیین مناسبترین محل استقرار نهالها در پهنه جزر و مدی و مناسبترین فاصله کاشت نهالها از یکدیگر در شمال غربی جزیره قشم به اجرا در آمده است.

مواد و روشها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

منطقه انتخاب شده برای اجرای طرح آزمایش، در مجاورت یکی از توده‌های طبیعی جنگل حرا و در منطقه ساحلی رویشگاه مانگرو (جزیره قشم) قرار دارد. منطقه مورد مطالعه در موقعیت جغرافیایی $11^{\circ} 26' 42''$ تا $11^{\circ} 59' 27''$ عرض شمالی و $55^{\circ} 32' 27''$ تا $55^{\circ} 48' 8''$ طول شرقی در مجاورت خور خوران قرار گرفته است (شکل ۱).

منطقه مورد مطالعه با عنوان منطقه حفاظت شده حرا تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست قرار دارد و

حیات آنها شده است (Kairo *et al.*, 2001). به دلیل قرار گرفتن بیشتر جنگلهای مانگرو در مناطق کم توسعه یافته جهان، بهره‌برداری شدیدی از چوب آنها صورت می‌گیرد یا گستره آنها برای توسعه آبی‌پروری پاک‌تراشی می‌شود. چنین اقداماتی بسیاری از برنامه‌های حفاظت از جنگلهای مانگرو را با شکست و ناکامی مواجه ساخته است (Toledo *et al.*, 2001).

حفاظت، احیاء و توسعه جنگلهای مانگرو ایران که دارای مساحت کم بوده و در مناطق خشک و کم باران هستند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تجدید حیات این جنگلها از طریق زادآوری طبیعی و یا مصنوعی صورت می‌گیرد. جنگل کاریهای دست‌کاشت در هر منطقه با توجه به شرایط و نیازهای آن منطقه برنامه‌ریزی می‌گردد. البته در برخی مناطق هدف ازدیاد سطح جنگل می‌باشد و در برخی مناطق اراضی قابلیت زیاد جهت توسعه دارند، ولی به دلایلی توسعه طبیعی در آن صورت نگرفته است که در این حالت نیاز به توسعه توسط انسان می‌باشد. به هر حال توسعه مصنوعی جنگلها به دلایل مختلف بر اساس شرایط منطقه ای صورت می‌گیرد. در این بررسی جهت توسعه جنگلها، روشهای کاشت و رشد نهالها در دو ناحیه مختلف پهنه جزر و مدی و با فواصل مشخص کاشت نهالها از یکدیگر مورد مطالعه قرار گرفته است.

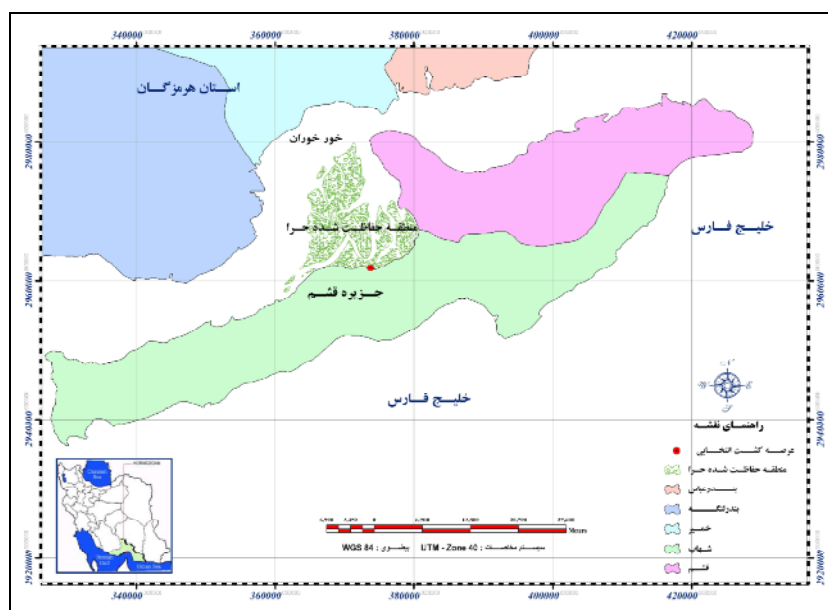
در فرایند کشت مانگروها، مراحل انتخاب گونه بومی، انتخاب عرصه مناسب و معرفی سیستم پایش و نگهداری از جنگل مورد توجه قرار می‌گیرد (Macintosh & Ashton, 2002). تجربیات زیادی از کاشت درختان مانگرو در کشورهای مختلف جهان موجود است. در امریکا کاشت نهالهای مانگروی تولید شده در نهالستان‌های مناطق متفاوت با عرصه کشت متداول است (Toledo *et al.*, 2001). در یک تجربه کشت مانگروها در کنیا، پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که کاشت نهالهای تولید شده در نهالستان در مقایسه با کشت نهالهای خودرو درصد بقاء بالاتری دارند. کشت مانگروها یک سابقه

جزر ۰/۳ متر در فصول زمستان و تابستان ثبت شده است. به طوری که به طور متوسط بخشهایی از درختان حرا و اغلب تا زیر تاج در هنگام مد زیر آب قرار می‌گیرند و در زمان جزر تقریباً تمامی پنوماتوفرها قادر به ایفای نقش تنفسی خود می‌باشند. پوشش گیاهی غالب منطقه، گونه حرا (*Avicennia marina* Forsk) است که در برخی از نقاط به صورت خالص بوده و هیچگونه گیاه دیگری آن را همراهی نمی‌کند و گاهی در محدوده خشکتر با *Halocnemum strobilaceum* گونه هالوفیت اراضی ساحلی منطقه همراه است. اجتماعات جانوری منطقه متشکل از گروه قابل توجهی از بی‌مهرگان دریایی مناطق بین جزر و مدی و گروه قابل توجهی از مهره‌داران شامل ماهیان، مارهای دریایی، پرندگان مهاجر و گونه‌های معدودی از پستانداران، به‌ویژه موش سیاه است (ضیایی و همکاران، ۱۳۷۶).

روش تحقیق

بررسی انجام شده با استفاده از روش طرح آزمایشی کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی (شکل ۲) با دو تیمار اصلی فاصله کاشت شامل ۰/۵×۰/۵ متر و ۱×۱ متر و دو تیمار فرعی شامل نهالهای نهالستان ساحلی و نهالهای نهالستان غیر ساحلی در ۳ تکرار و در دو پهنه جزر و مدی (دو فاصله از ساحل) در جزیره قشم استقرار یافت. در هر کرت تعداد ۳۰ اصله نهال (۱۰×۳) کشت گردید. البته طرح آزمایش دوبار و برای دو پهنه تکرار شده است. برای انتخاب عرصه‌های کاشت آزمایشی به اصول کلی استقرار مانگروها توجه شد. به همین منظور عرصه مناسب برای کاشت نهالهای حرا در ساحل شمالی جزیره قشم و در پناه جنگلهای حرای طبیعی منطقه حفاظت شده با وسعتی بالغ بر ۵۸۲/۱۶ مترمربع انتخاب شد.

علاوه بر عنوان پارک ملی به‌عنوان یکی از تالاب‌های بین‌المللی و تنها ذخیره‌گاه زیست‌کره کشور در تماس با آب‌های خلیج فارس است. این منطقه براساس روش آمبرژه دارای اقلیم بیابانی گرم شدید است که ویژگی اخیر به علت همسان بودن منطقه از نظر توپوگرافی رخ داده است. متوسط بارندگی آن حدود ۲۰۰ میلی‌متر در سال و میانگین روزانه دما بین ۲۶ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد است. میانگین درصد رطوبت نسبی سالانه هوا حدود ۶۴ درصد است و تحت تأثیر بادهایی قرار دارد که اغلب از جهت شمال غربی است و در زمستان وزش دارند. خاکهای سطحی و تحتانی منطقه از نظر فیزیکی و شیمیایی با یکدیگر متفاوتند. خاک سطحی دارای بافت درشت لوم سیلتی رسی و خاک تحتانی دارای بافت ریز لوم رسی است. در خاک منطقه عناصر میکرو وجود ندارد. عناصر ماکرو موجود در خاک منطقه شامل فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب و سدیم قابل تبادل است. در خاک‌های سطحی میزان فسفر قابل جذب از ۶/۴-۴/۱ قسمت در هزار، پتاسیم قابل جذب از ۶۰۰-۳۱۰ قسمت در هزار و درصد سدیم قابل تبادل از ۴۳/۱-۸۳/۱ در نوسان است. در خاک‌های تحتانی میزان فسفر قابل جذب از ۴/۱-۸/۰ قسمت در هزار، پتاسیم قابل جذب از ۴۲۲-۸۴۰ قسمت در هزار و درصد سدیم قابل تبادل از ۷۳/۳-۴۷/۱ در نوسان است (محمدی‌زاده، ۱۳۸۶). خاک منطقه دارای pH قلیایی ۷/۶۷ و در حالت اشباع قابلیت نگهداری ۵۶/۸ درصد رطوبت را داراست. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۶۳/۵ دسی‌زیمنس بر متر است. میزان شوری آب منطقه نیز در دامنه ۳۷ تا ۳۹ قسمت در هزار (p.p.t) قرار دارد (ضیایی و همکاران، ۱۳۷۶). در این منطقه در طول شبانه‌روز پدیده جزر و مدی با تناوب منظم اتفاق می‌افتد (صفیاری، ۱۳۸۱). مدت زمان هر جزر و مد حدود شش ساعت به طول می‌انجامد. حداکثر میزان مد در این محدوده ۴/۶ متر در فصول پاییز و بهار و حداقل میزان



شکل ۱- نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه و عرصه کشت نهالهای حرا در سواحل جزیره قشم (ابراهیمی و دادرس، ۱۳۸۳)

(محمدی‌زاده، ۱۳۸۶). تولید نهالهای حرا از طریق جمع‌آوری پروپاگول‌های حرا از منطقه مناسب و از روی درختان مادری در فصل مناسب صورت گرفت. بذره‌های جمع‌آوری شده در گلدانهای پلاستیکی به ابعاد ۱۷×۲۲ سانتی‌متر در نهالستان اداره کل منابع طبیعی کشت گردید. پس از آبیاری گلدان‌های حاوی بذره‌های کشت شده حرا با آب نهالستان (آب شیرین)، نهالهای فوق برای ۴ ماه در نهالستان نگهداری شدند. سپس نهالهای مناسب به‌گزینی شده که حداقل ۶ برگه شده بودند و از نظر ظاهری و شادابی مناسب بودند، برای انتقال و کاشت انتخاب شدند. برای نهالستان ساحلی نیز بذرها پس از کاشت در گلدان و جوانه‌زدن به پهنه جزر و مدی انتقال یافته و در آب شور پرورش و پس از ۴ ماه به عرصه طرح آزمایش انتقال داده شدند. به این ترتیب ۷۲۰ اصله نهال حرا از دو نهالستان به‌گزینی و به عرصه منتقل شدند. برای کشت نهالها در کرت‌های آزمایشی، ابتدا گودال‌هایی به ابعاد ۲۵ سانتی‌متری حفر و پس از خارج نمودن گلدان پلاستیکی از هر نهال،

عرصه کشت نهالهای حرا در دو منطقه بالا و پایین پهنه جزر و مدی در شرایطی انتخاب شد که در هنگام جزر و مد، منطقه پایین پهنه جزر و مدی دارای شرایط غرقاب کامل و منطقه بالای پهنه جزر و مدی تنها در هنگام مد تحت تأثیر جزر و مد و غرقاب قرار می‌گرفت. همچنین انتخاب عرصه کاشت نهالهای حرا براساس معیارهایی مانند دسترسی آسان به عرصه، کنترل و نظارت کافی و راحت عرصه، حفاظت در برابر چرای احشام، مجاورت با توده طبیعی و حمایت در مقابل انرژی امواج، برخورداری از شیب مناسب، برخورداری از بافت نرم و رسوبات گلی، برخورداری از آب و هوای مناسب رویش حرا و عدم وجود منابع آلودگی صورت گرفت. در ایران معمولاً از سه روش بذرکاری، بذرکوبی و نهال‌کاری استفاده می‌گردد. از آنجا که منطقه مورد بررسی در دسترس آفات بذرخوار حرا قرار داشت و سایر شرایط محیطی نیز بر آن تأثیرگذار بود، بنابراین از شیوه بذرکاری صرف‌نظر و شیوه نهال‌کاری مورد توجه قرار گرفت

نتایج

بررسی زنده‌مانی نهالها

از مجموع ۷۲۰ نهال کشت شده، ۵۹۷ نهال پس از یکسال و نیم زنده ماندند (۸۲/۹ درصد). از میان ۳۶۰ نهال کشت شده در منطقه بالای پهنه جزر و مدی و با فواصل کشت نیم و یک متری ۲۶۶ نهال زنده ماندند (۷۴ درصد). از میان ۳۶۰ نهال کشت شده در منطقه پایین پهنه جزر و مدی و با فواصل کشت نیم در نیم و یک در یک متری ۳۳۱ نهال زنده باقی ماندند (۹۱/۹ درصد) (جدول ۱). بیشترین درصد بقاء نهالهای حرا مربوط به نهالهای حرای کشت شده در منطقه پایین پهنه جزر و مدی با فاصله کشت یک در یک متری (۹۶/۱ درصد) و کمترین درصد بقاء نهالهای حرا مربوط به نهالهای حرای کشت شده در منطقه بالای پهنه بین جزر و مدی با فاصله کشت یک در یک متر است (۵۸/۳ درصد).

نهال‌های حاوی خاک گلدان بدون آسیب به ریشه‌ها درون گودال‌ها کاشته شدند. نحوه کشت نهالهای حرا در کرت‌های آزمایشی در دو منطقه بالا و پایین پهنه جزر و مدی و با اعمال تیمار فاصله کاشت انجام شد. نهالها برای اجرای عملیات پایش پلاک‌گذاری شدند. پایش زنده‌مانی و پایش مؤلفه‌های رویشی به مدت هجده ماه انجام شد. مشخصه‌های مورد نظر در پایش شامل، ثبت نهالهای خشک شده، قطر ساقه در محل یقه، بلندی نهالها و قطر هر نهال از محل یقه توسط کولیس با تقریب ۰/۲ میلی‌متر، ارتفاع هر نهال از محل یقه توسط متر خیاطی با مقیاس سانتی‌متر، تعداد برگ هر نهال، ابعاد طول و عرض برگها از تمام نواحی با خط‌کش با مقیاس سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. از عرصه کاشت توسط قرقبان و حصارکشی حفاظت گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از پایش عرصه با استفاده از نرم‌افزار SPSS و در قالب آماری بلوکهای کامل تصادفی انجام شد.

جدول ۱- درصد زنده‌مانی نهالهای کاشته شده در کرت‌های آزمایشی

زنده‌مانی (درصد)	جمع	فاصله کاشت (متر)		تیمار اصلی پهنه جزر و مدی
		۱×۱	۰/۵×۰/۵	
۷۴	۲۶۶	۱۰۵	۱۶۱	بالا
۹۱/۹	۳۳۱	۱۷۳	۱۵۸	پایین
۸۲/۹	۲۹۸/۵	۱۳۹	۱۵۹/۵	متوسط

قدکشیدگی در جدول ۲ ارائه شد. این جدول نشان می‌دهد که اثر تیمار بر روی قطر طوقه و ضریب قدکشیدگی با حدود اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است، ولی برای ارتفاع کل معنی‌دار نمی‌باشد. اختلاف بین تکرارها نیز با حدود اطمینان ۹۹ درصد برای هر سه متغیر معنی‌دار شد. اثر متقابل تیمار و تکرار همان‌طوری که ملاحظه می‌گردد برای هیچ یک از متغیرها معنی‌دار نشده است.

فاکتور زنده‌مانی بین دو پهنه با استناد به آزمون کروسکال والیس در پهنه‌های بالا و پایین جزر و مدی با حدود اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار شده است.

بررسیها در پهنه پایین جزر و مدی

تجزیه واریانس دو طرفه در سن ۱۸ ماهگی برای تیمارها از نظر متغیرهای قطر طوقه، ارتفاع کل و ضریب

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس برای متغیرهای کمی قطر طوقه، ارتفاع کل و ضریب قدکشیدگی در پهنه پایین جزر و مدی

منابع تغییرات	درجه آزادی	MS	MS	MS
		ضریب قدکشیدگی	ارتفاع کل	قطر طوقه
تیمار	۳	۴۱۹۹**	۱۰۳۰ ^{ns}	۹۳**
تکرار	۲	۴۲۴۶**	۱۵۰۳۸**	۳۱۱**
اثر متقابل تکرار و تیمار	۶	۴۶۸ ^{ns}	۹۴۰ ^{ns}	۲۰ ^{ns}
خطای آزمایش	۳۴۸	۴۰۸	۵۲۲	۱۴/۷
کل	۳۵۹			

** : معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ^{ns} : عدم معنی داری می باشد.

تیمار فوق هستند و در یک سطح می باشند. در نتیجه نهالهایی که در نهالستان غیر ساحلی پرورش یافته اند و به فاصله ۱×۱ متر کاشته شده اند دارای بیشترین رویش ارتفاعی هستند. لازم به ذکر است که آزمون توکی متغیر ارتفاع کل را در تیمارها معنی دار نمی داند.

ضریب قدکشیدگی

در سن ۱۸ ماهگی (جدول ۳) از نظر ضریب قدکشیدگی یا عبارتی دیگر نسبت ارتفاع کل به قطر طوقه نهال، میانگینها باستناد آزمون دانکن در تیمارهای مختلف به سه گروه تقسیم شده اند که تیمار ۰/۵×۰/۵ متر نهالهای نهالستان ساحلی (آب شور) دارای کمترین میانگین (۴۷/۵۸) و تیمار ۱×۱ متر نهالهای نهالستان غیر ساحلی (آب شیرین) دارای بیشترین میانگین (۶۳/۰۷) است و بقیه تیمارها بینابین تیمارهای فوق قرار دارند. این نتیجه باستناد آزمون توکی در دو گروه دسته بندی شده است. نتیجتاً نهالهایی که در نهالستان ساحلی پرورش یافته و به فاصله ۰/۵×۰/۵ متر کاشته شده اند از لحاظ ضریب قدکشیدگی (ضریب پایین) در وضعیت مناسب تری قرار دارند.

با توجه به معنی دار شدن متغیرها، نسبت به مقایسه میانگینها در تیمارها با روش Duncan اقدام شد که نتایج آن به شرح زیر است.

متوسط قطر طوقه

در سن ۱۸ ماهگی (جدول ۳) از نظر متوسط قطر طوقه تیمار ۱×۱ متر نهالهای نهالستان ساحلی (آب شور) دارای بیشترین میانگین (۱۱/۸۴ میلی متر) و بقیه تیمارها در یک سطح هستند و میان آنها اختلاف معنی داری وجود ندارد. در نتیجه نهالهایی که در نهالستان ساحلی پرورش یافته و به فاصله ۱×۱ متر کاشته شده اند دارای بیشترین رویش قطری هستند.

ارتفاع کل

در سن ۱۸ ماهگی (جدول ۳) باستناد آزمون دانکن از نظر ارتفاع کل، میانگینها در تیمارهای مختلف به دو گروه تقسیم شده اند که تیمار ۰/۵×۰/۵ متر نهالهای نهالستان غیر ساحلی (آب شیرین) دارای کمترین میانگین (۵۵/۱۲ سانتی متر) و تیمار ۱×۱ متر نهالهای نهالستان غیر ساحلی (آب شیرین) دارای بیشترین میانگین (۶۳/۳۹ سانتی متر) است و دو تیمار باقیمانده حد واسط و میانه دو

جدول ۳- مقایسه میانگین تیمارها در پهنه پایین منطقه جزر و مدی جزیره قشم با آزمون دانکن

تیمار	قطر طوقه (میلی متر)	ارتفاع کل (سانتی متر)	ضریب قدکشیدگی
A _a (تراکم ۰/۵×۰/۵ آب شیرین)	۹/۴۸ b	۵۵/۱ b	۵۵/۱ c
B _a (تراکم ۱×۱ آب شیرین)	۹/۹۵ b	۵۹/۲ ab	۵۵/۱ c
A _b (تراکم ۰/۵×۰/۵ آب شور)	۱۰/۵۲ b	۵۹/۷ ab	۵۴/۲ b
B _b (تراکم ۱×۱ آب شور)	۱۱/۸۴ a	۶۳/۳ a	۶۳/۷ a

تیمارهای هر ستون که دارای حروف مشابه می باشند بر اساس آزمون دانکن دارای تفاوت معنی دار نمی باشند.

بررسیها در پهنه بالای جزر و مدی

تجزیه واریانس دو طرفه در سن ۱۸ ماهگی برای تیمارها از نظر متغیرهای قطر طوقه، ارتفاع کل و ضریب قدکشیدگی در جدول ۴ ارائه شده است. این جدول نشان

می دهد که اثر تیمارها، تکرارها و اثر متقابل تیمارها و تکرارها بر روی متغیرهای کمی با حدود اطمینان ۹۹ درصد معنی دار است.

جدول ۴- تجزیه واریانس برای متغیرهای کمی قطر طوقه، ارتفاع کل و ضریب قدکشیدگی در پهنه بالای جزر و مدی

منابع تغییرات	درجه آزادی	MS قطر طوقه	MS ارتفاع کل	MS ضریب قدکشیدگی
تیمار	۳	۹۸۱**	۱۷۲۲۹**	۸۴۶۹**
تکرار	۲	۴۴۴**	۱۴۱۶۲**	۱۰۴۳۹**
اثر متقابل تیمار و تکرار	۶	۹۷**	۳۰۵۲**	۲۵۲۴**
خطای آزمایش	۳۴۷	۱۴/۰۶	۳۸۱	۵۲۳
کل	۳۵۸			

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪

ارتفاع کل

در سن ۱۸ ماهگی (جدول ۵) از نظر ارتفاع کل، میانگینها در تیمارهای مختلف به دو گروه تقسیم شده اند که تیمار ۰/۵×۰/۵ متر نهالهای نهالستان غیر ساحلی (آب شیرین) دارای کمترین میانگین (۱۷/۴۸ سانتی متر) و سایر تیمارها در یک سطح هستند.

ضریب قدکشیدگی

در سن ۱۸ ماهگی (جدول ۵) از نظر ضریب قدکشیدگی یا عبارتی دیگر نسبت ارتفاع کل به قطر طوقه

با توجه به معنی دار شدن متغیرها، نسبت به مقایسه میانگینها در تیمارها با روش Duncan اقدام شد که نتایج آن بشرح زیر است.

متوسط قطر طوقه

در سن ۱۸ ماهگی (جدول ۵) از نظر متوسط قطر طوقه، میانگینها در تیمارهای مختلف به سه گروه تقسیم شده اند که تیمار ۰/۵×۰/۵ متر نهالهای نهالستان غیر ساحلی (آب شیرین) دارای کمترین میانگین (۳/۱۷ میلی متر) و تیمار ۱×۱ متر نهالهای نهالستان ساحلی (آب شور) دارای بیشترین میانگین (۱۱/۰۸ میلی متر) می باشد.

میانگین (۲۴/۰) و تیمار ۱×۱ متر نهالهای نهالستان ساحلی (آب شور) دارای بیشترین میانگین (۴۷/۰) است.

نهال، میانگین‌ها باستناد آزمون دانکن در تیمارهای مختلف به چهار گروه تقسیم شده‌اند که تیمار ۰/۵×۰/۵ متر نهالهای نهالستان غیر ساحلی (آب شیرین) دارای کمترین

جدول ۵- مقایسه میانگین تیمارها در پهنه بالای منطقه جزر و مدی جزیره قشم با آزمون دانکن

تیمار	قطر طوقه	ارتفاع کل	ضریب قدکشیدگی
A _a تراکم ۰/۵×۰/۵ آب شیرین	۳/۱۷ c	۱۷/۴ b	۲۴/۰ c
B _a تراکم ۱×۱ آب شیرین	۸/۲ b	۴۲/۷ a	۳۸/۰ b
A _b تراکم ۰/۵×۰/۵ آب شور	۸/۲ b	۴۴/۸ a	۴۰/۰ ab
B _b تراکم ۱×۱ آب شور	۱۱/۰۸ a	۴۶/۵ a	۴۷/۰ a

تیمارها هر ستون که دارای حروف مشابه می‌باشند براساس آزمون دانکن دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند.

بحث

مد دریا بسیار مناسب (حدود ۳ متر) و موفقیت‌آمیز بوده است که در این شرایط میزان بقاء نهالها ۸۵ درصد اعلام شده است (Mostafa & Aboel, 2001). این داده‌ها با نتایج منطقه پایین پهنه جزر و مدی جزیره قشم نزدیک و مشابه است. همچنین در مطالعه دیگری که در کشور هندوستان انجام شده است بالاترین میانگین مشخصه‌های رویشی نهالهای کشت شده گونه *Avicennia marina* (Forsk)، در ناحیه پایین جزر و مدی و با فاصله کشت یک متر و میزان زنده‌مانی ۷۳ درصد گزارش شده است (Savant, 1994).

در مطالعه دیگری که در مورد کشت نهالهای گونه *Avicennia marina* (Forsk) در سواحل کشور امارات انجام شد، اثر زمان بر روی رشد مؤلفه‌های رویشی نهالها معنی‌دار گزارش شده است (Khan, 1982). در این مدت زمان کوتاه ضریب قدکشیدگی نیز برای نهالهای پرورش یافته در نهالستان ساحلی بسیار مناسبتر از نهالهای پرورش یافته در نهالستان غیر ساحلی است و مقاومت نهالها در برابر شرایط نامساعد جزر و مد و باد بیشتر بوده و در استقرار مشکلات کمتری نسبت به نهالهای پرورش یافته در نهالستان غیر ساحلی دارند. به هر حال، این نهالهای پرورش یافته در نهالستان ساحلی بودند که با استقرار در

در تحقیق حاضر از طریق ثبت آمار بقاء نهالهای حرای کشت شده در یک بازه زمانی ۱۸ ماهه مشخص شد که ۸۲/۹ درصد از نهالهای حرا در طول این مدت زمان در عرصه استقرار یافته و زنده باقی مانده‌اند. بیشترین آمار بقاء نهالهای حرا مربوط به نهالهای پرورش یافته در آب شور (نهالستان ساحلی) و کشت شده در منطقه پایین پهنه جزر و مدی با بیشترین زمان غرقاب در طول روز حدود ۹۲ درصد بوده است که فاصله کشت ۱×۱ متر با ۵۲/۳ درصد بقاء و فاصله کاشت ۰/۵×۰/۵ متر با ۴۷/۷ درصد بقاء استقرار یافتند. همچنین کمترین آمار بقاء نهالهای حرا مربوط به نهالهای پرورش یافته در آب شیرین (نهالستان غیر ساحلی) و کشت شده در منطقه بالای پهنه جزر و مدی با کمترین زمان غرقاب در طول روز، حدود ۷۴ درصد می‌باشد که فاصله کاشت ۰/۵×۰/۵ متر با ۶۰/۵ درصد بقاء و فاصله کاشت ۱×۱ متر با ۳۹/۵ درصد بقاء مستقر شده‌اند. مطالعه انجام شده در مورد بقاء و رشد نهالهای گونه *Avicennia marina* (Forsk) در سواحل کشور کویت نشان می‌دهد که مناسبترین فاصله کاشت نهالها از یکدیگر یک در یک و نیم متر و زنده‌مانی و رویش نهالهای حرا در اطراف یا زیر خط تراز منحنی

منابع مورد استفاده

- ابراهیمی، آ. و دادرس، م.، ۱۳۸۳. نقشه پوشش گیاهی استان هرمزگان. اداره کل منابع طبیعی استان هرمزگان، ۴۱ صفحه.
- بی‌نام، ۱۳۸۵. طرح مدیریت و توسعه جنگلهای مانگرو در استان هرمزگان. مهندسین مشاور پایداری طبیعت و منابع، اداره کل منابع طبیعی هرمزگان، ۲۱۵ صفحه.
- صفیاری، ش.، ۱۳۸۰. جنگلهای مانگرو در دنیا، جلد اول. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۲۶۳ صفحه.
- صفیاری، ش.، ۱۳۸۱. جنگلهای مانگرو در ایران، جلد دوم. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۳۰ صفحه.
- ضیایی، ه.، فرهنگ دره‌شوری، ب.، زهزاد، ب. و مجنونیان، ه.، ۱۳۷۶. منطقه حفاظت شده حرا (ذخیره‌گاه زیستکره)، اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان، ۶۹ صفحه.
- محمدی‌زاده، م.، ۱۳۸۶. ارایه طرح بازسازی جنگلهای حرا در استان هرمزگان (مطالعه موردی: جزیره قشم). پایان‌نامه دکتری رشته مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۲۲۴ صفحه.
- Kairo, J., Dahdouh-Guebas, F., Bosire, J. and Koedam, N., 2001. Restoration and management of mangrove systems- a lesson for and from the East African region. South African Journal of Botany, 67: 383-389.
- Khan, M., 1982. Mangrove forest of the United Arab Emirates. Pakistan Journal of Forest, 32: 36-39.
- Macintosh, D. and Ashton, E., 2002. A review of mangroves biodiversity conservation and management. Center for Tropical Ecosystems Research, 71 p.
- Mostafa, M. and Aboel, N., 2001. Growth and establishment of mangrove (*Avicennia marina*) on the coastlines of Kuwait. Wetland Ecology and Management, 9: 421-428.
- Savant, P., 1994. Conservation of mangrove forest genetic resources: A training manual. NIO, WWF, India Publication, Bombay, 41 p.
- Toledo, G., Rojas, A. and Bashan, Y., 2001. Monitoring of black mangrove restoration with nursery-reared seedlings on an arid coastal lagoon. Hydrobiologia, Netherlands, 444: 101-109.

دو منطقه یا پهنه جزر و مدی، بعد از گذشت ۱۸ ماه بهترین ضریب را از لحاظ پایداری به خود اختصاص داده‌اند و از جهت استقرار در عرصه دارای کمترین مشکلات بوده‌اند.

درصد بقاء نهالهای حرای کشت شده در عرصه انتخاب شده که در پهنه جزر و مدی و در پناه جنگلهای طبیعی قرار دارد، طی مدت زمان هجده ماه رضایت‌بخش است و نشانگر شیب، ارتفاع، بستر گلی مناسب عرصه کشت و غرقابی شدن مناسب نهالهای حرا در اثر پدیده جزر و مدی است و از طرف دیگر نشان می‌دهد که استقرار نهالها در چنین فاصله‌ای، در پناه جنگلهای طبیعی موجود می‌تواند میسر باشد.

اگرچه بررسی رشد و زنده‌مانی نهالهای حرای کشت شده در مدت زمان یکسال و نیم جهت تصمیم‌گیری قطعی در مورد انتخاب عرصه مناسب کشت نهالهای حرا، زمان بسیار کمی است، اما براساس یافته‌های این تحقیق در مرحله رشد نهالی، انتخاب چنین عرصه‌ای مناسب است. با توجه به معیارهای در نظر گرفته شده در این تحقیق و در مناطق دارای شرایط محیطی مشابه با منطقه مورد مطالعه و در منطقه پایین پهنه جزر و مدی می‌توان نسبت به رشد نهالها امیدوار بود.

سپاسگزاری

تحقیق حاضر با حمایت‌های استادان گرانقدر جناب آقای مهندس هوشنگ ضیایی و جناب آقای بیژن فرهنگ دره‌شوری دانشمندان برجسته محیط زیست کشور، آقایان پرورش و ضعیفی مدیران اسبق اداره منابع طبیعی استان هرمزگان و اهالی مهربان روستاهای طبل ورمچاه جزیره قشم انجام شده است. بدین‌وسیله نویسندگان مقاله نهایت سپاس و تشکر خود را از سروران گرامی اعلام می‌دارند.

The best method of grey mangrove seedlings establishment on tidal zone of Qeshm land

M. Mohammadizadeh ^{1*}, M. Hassani ², P. Farshchi ³ and M. Mahmoudi Majdabadi ⁴

1*- Assistant Prof., Islamic Azad University, Bandar-abbas branch, Iran. E-mail: maria.mohammadizadeh@gmail.com

2- Senior Research Expert, Research Institute of Forest and Rangelands (RIFR), Tehran, Iran

3- Assistant Prof., Islamic Azad University, science and research branch, Tehran, Iran

4- Prof., Faculty of environmental health, university of Tehran, Tehran, Iran

Received: 12.10.2009

Accepted: 20.11.2011

Abstract

The aim of the study was to investigate the survival and growth of the grey mangrove seedlings (*Avicennia marina* Forsk) at different planting treatments on tidal zone of a natural mangrove forest at northern coasts of Qeshm Island (Persian Gulf). The trial was conducted at two sites separately, one on lower tidal zone and the other one on upper tidal zone. At each site the trial was conducted under the statistical design of split plots and randomized complete blocks at tree replicates. The treatments consisted of two planting distance as main plots (1×1 and 0.5×0.5 m) and two seedling sources (coastal and non-coastal nurseries or irrigated with saline and sweet water). For this purpose, 720 mangrove seedlings of *Avicennia marina* Forsk were selected from the coastal and non-coastal nurseries and were transported to the plantation sites and were planted on the two upper and lower -tidal zones. The seedlings survival and growth characteristics were recorded during 18 months. ANOVA analysis and Duncan test was applied for data analysis, using SAS computer program. The results showed that 82.9 percent of the planted grey mangrove seedlings survived 18 months after planting. The survival rate of the saline water irrigated seedlings planted on lower tidal zone with planting distance of 1×1 m, was the highest (92%) whereas the survival rate of the sweet water irrigated seedlings, planted at upper tidal zone with planting distance of 1×1 m and was the lowest (74%). Overall, it might be concluded that the seedlings planted under the protection of natural grey mangrove stands, with planting distance of 1×1 m on the lower tidal zone, obtained the greatest survival and growth records.

Key words: Mangrove forests, planting distance, seedling, tidal zone, survival, growth, nursery