

بررسی سازگاری نهال‌های سرو تالابی (*Taxodium distichum*) نسبت به اعماق مختلف سطح ایستابی درپیکاله زاغمرز مازندران^۱

سید علیرضا موسوی گرمستانی^۲ شیرزاد محمدنژاد کیاسری^۳

چکیده

هدف از اجرای این تحقیق بررسی تغییرات کمی و کیفی نهال‌های سروتالابی تحت تأثیر عمق‌های مختلف سطح ایستابی درحاشیه مرداب لیو بوده است.

این بررسی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، چهار تیمار (شامل متوسط عمق‌های مختلف سطح ایستابی ۶۲ سانتیمتر، ۸۵ سانتیمتر، ۹۷ سانتیمتر، ۱۲۴ سانتیمتر) و در طول ۱۲ سال از ۱۳۶۳ لغایت ۱۳۷۵ به اجرا درآمد. نتایج به دست آمده از بررسی مزبور به شرح زیر خلاصه می‌گردد:

- میانگین درصد زنده‌مانی (۹۲، ۶۵، ۲۱ و ۸) در عمق‌های مختلف سطوح ایستابی دارای تفاوت معنی‌دار بوده است. تیمارهای متفاوت سطوح ایستابی در درصد فراوانی طبقات کیفی سروتالابی نیز تأثیر معنی‌داری را نشان داده است.

- تأثیر متوسط سطح ایستابی بر میانگین‌های قطر یقه برحسب میلیمتر (۱۹۲/۵، ۱۳۴/۸، ۳۴/۷ و ۱۹/۲)، قطر برابر سینه برحسب میلیمتر (۸۸/۹، ۶۱/۴، ۲/۴ و ۷/۲۵) و ارتفاع نهال‌های سروتالابی برحسب سانتیمتر (۴۹۰/۴، ۳۵۳/۴، ۱۱۸/۱ و ۹۱/۵) معنی‌دار بوده است.

- با توجه به نتایج داده‌های به دست آمده، کشت گونه سروتالابی برای مناطقی از حاشیه مرداب لیو که متوسط سطح ایستابی آن ۶۲ سانتیمتر باشد (بانوسانات حداقل ۲۳+ و حداکثر ۱۴۹/۱۲- سانتیمتر) توصیه می‌گردد و سایر عمق‌های متوسط سطح ایستابی (۸۵ سانتیمتر، ۹۷ سانتیمتر و ۱۲۴ سانتیمتر) برای کشت گونه سروتالابی در این منطقه مناسب نیست.

واژه‌های کلیدی: سروتالابی، سازگاری، کمیت، کیفیت، مازندران.

^۱ - تاریخ دریافت ۸۱/۳/۲۵، تاریخ پذیرش: ۸۲/۱۰/۲۹.

^۲ - کارشناس اداره کل منابع طبیعی ساری (E-mail: garmestani_M@yahoo.com)

^۳ - عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

مقدمه

سروتالایی *(Taxodium distichum)* L.C.Rich یکی از زیباترین درختان سوزنی برگ است که در انواع اقلیم‌های معتدل دیده می‌شود، ولی بیشترین رشد را در اقلیم معتدل گرم و مرطوب جنوب ایالت متحده و در کنار رودخانه‌ها و در مناطقی که دارای ذخیره آب فراوان است، دارد (۱۴). این گونه در مناطق وسیعی از فلوریدا تا مکزیک در طول سواحل دریا انتشار دارد و ضمناً به سمت شمال در طول دره‌های می‌سی‌سی‌پی تا میسوری و ایندیانا و همچنین در طول سواحل نیوجرسی و دلواری گسترده شده است؛ با این حال در این مناطق با کاهش رطوبت خاک، تراکم گونه‌های پهن‌برگ افزایش یافته و عرصه را بر این درخت تنگ کرده به شکلی که موجب از بین رفتن آنها می‌شوند (۴).

سیستم توسعه ریشه در این گونه سطحی و کم عمق بوده که تا فاصله زیادی از تنه ادامه می‌یابد و از روی آنها ریشه‌های هوایی تنفس کننده به صورت برجستگی‌هایی خنجر، هرم و یا مخروط مانند خارج می‌شوند که بعضاً تا ۲ متر ارتفاع نیز می‌یابند. پوست این ریشه‌های هوایی تنفس کننده به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز و غالباً صاف و بدون شکاف و شبیه مربع است (۷).

در سیستم زایشی مخروط‌های ماده، کروی به قطر ۲/۵ سانتیمتر که ابتدا قهوه‌ای کم‌رنگ و پس از مدتی قهوه‌ای می‌شوند و معمولاً در طول یکسال می‌رسند مخروط‌های نر نیز معمولاً در انتهای شاخه جای دارند (۷).

بذرهای سروتالایی به ابعاد $(10-13) \times (10-17) \times (12-18)$ میلیمتر بوده و تکثیر آن از طریق بذر امکان پذیر است (۳). دریک مطالعه، مقدار جوانه زنی حاصل از درختان مادری با قراردادن به مدت ۲ شبانه روز در آب موجبات افزایش از ۱۳ به ۲۰ درصد را فراهم آورد. این تحقیق همچنین نشان داد که کشت بذر در خزانه نسبت به گلدان از مقدار جوانه زنی بیشتری برخوردار است (۱۳). این گونه معمولاً در خاک‌های غنی و مرطوب دیده می‌شود و در خاک‌های فقیر، خشک و شنی نمی‌تواند رشد کند. از نظر اسیدیته خاک نیز حساسیت چندانی نشان نمی‌دهد و در

خاک‌های اسیدی تا قلیایی دیده می‌شود (۴). این گونه نسبت به گرما مقاوم است ولی نهال‌های جوان آن نسبت به یخبندان‌های طولانی حساس می‌باشند. غرقاب‌های طولانی موجب کاهش تنفس ریشه ای و تشکیل ریشه‌های هوایی می‌گردد (۹). درختان این گونه در هر شرایطی اعم از نور، سایه روشن و سایه سازگار هستند و به خاطر داشتن ریشه‌های هوایی تنفس کننده در مقابل وزش باد نیز مقاوم می‌باشند (۷).

سروتالایی دارای چوب نرم، سبک و پرگره می‌باشد که بیشتر جهت ایجاد پوشش جنگلی در مناطق آبیگر و باتلاقی حاشیه مزارع و مرداب‌ها، کنترل فرسایش خاک به لحاظ جاری شدن آب‌های هرز و سیلاب‌های شدید و همچنین به عنوان گیاهان تزئینی استفاده می‌گردد (۷). رزینی که از مخروط این درخت به دست می‌آید داروی مناسبی برای معالجه زخم است (۴). این گونه به داشتن عمر طولانی و رشد بطئی مشهور است، ولی باید دانست که رشد آن بیشتر وابسته به حضور آنها در خاک‌های مرطوب و غنی و وجود آفتاب کامل و حرارت مناسب می‌باشد. لازم به ذکر است در برخی مناطق مساعد رویش، ارتفاع این درخت به ۴۰ متر نیز می‌رسد (۱۲).

این گونه در سال ۱۳۳۸ در آربرتوم ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع نوشهر کشت گردید که اطلاعات فنولوژی آن (۵) در جدول (۱) ارائه شده است. در ایستگاه صفراپسته (استانه اشرفیه) نیز به صورت مجموعه‌ای کاشته شده که تاکنون از رشد خوبی برخوردار است و به طور کلی از این درخت در شمال کشور برای جنگل کاری در مناطق پرآب و باتلاقی، به صورت پراکنده و محدود استفاده گردیده است.

توسعه کشت سروتالایی با توجه به اهمیت ایجاد فضای سبز در حاشیه مرداب‌ها، کناره‌های رودخانه‌ها و آب‌بند‌های بزرگ و کوچک در سطح استان، جلوگیری از فرسایش خاک، جذب توریسم و کسب منافع اقتصادی حاصل از فروش چوب دارای اهمیت فوق العاده است. استفاده بهینه از حاشیه اراضی آبیگر مرداب‌ها، آب‌بند‌های طبیعی و مصنوعی، حاشیه رودخانه‌ها و دشت‌هایی با شرایط خاک هیدرومرف به منظور ایجاد فضای سبز، جلوگیری از

فرسایش خاک و تأمین بخشی از نیاز چوبی کشور که به تبع آن کاهش فشار بر جنگل‌های طبیعی را به دنبال خواهد داشت، انجام این تحقیق را ضروری ساخت.

جدول ۱ - اطلاعات فنولوژی سروتالابی در آبرتوم نوشهر (۵)

| سن تقریبی (سال) | تعداد پایه‌های مورد بررسی | متوسط رشد طولی سالیانه (m) | متوسط رشد قطری سالیانه (cm) | بازشدن جوانه‌های زمستانی | زمان ماکزیمم گل‌دهی | خاتمه گل‌دهی | ظهور برگ تا کامل شدن آنها | دوره خزان | دوره تشکیل بذر | مدت دوام بذر | وضع عمومی نهال |
|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------|--------------|---------------------------|-----------|----------------|--------------|----------------|
| ۲۰ | ۱۷ | ۱/۲ | ۶ | لغایت | ۱/۲۲/۳۰ | ۱/۲۲/۲۶ | ۱/۲۳ | ۱/۸/۵ | ۱/۹/۱۰ | یک ماه | خوب |
| | | | | لغایت | ۱/۳۰ | ۱/۲۳ | ۱/۲۳۰ | ۱/۹/۷ | ۱/۹/۲۶ | | |

این منطقه برطبق بررسی‌های انجام شده براساس کلیماگرام آمبرژه با ضریب $Q_2 = ۸۶/۷$ در طبقه اقلیمی نیمه‌مرطوب معتدل و براساس طبقه‌بندی دومارتن (۲۷/۸) نیز در اقلیم نیمه‌مرطوب قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است با توجه به آمار موجود و با استفاده از روش باکتونول و گوسن، ماه‌های اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد جزو ماه‌های خشک منطقه محسوب می‌گردد (شکل ۱).

وضعیت عمومی خاک در عرصه

براساس مطالعه پروفیل‌های حفر شده در اراضی محدوده پیکاله زاغمرز (۶)، خاک این منطقه را توده‌های عمیق شن‌های ساحلی همراه با لایه‌ای از بقایای صدف‌های دریایی تشکیل می‌دهد که مبین تناوب نوسانات سطح آب دریا همراه با پس روی عمومی می‌باشد. دو افق رسوبی بارز شامل افق سطحی (A) به ضخامت حدود ۲۵ سانتیمتر و افق تحتانی (C) در نیمرخ خاک این منطقه قابل تشخیص است. وجه تمایز عمده این دو افق، فراوانی قابل توجه مواد آلی، آهک فعال و کم بودن ذرات رس و لای در لایه سطحی است (جدول‌های ۳ و ۲).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ضلع شمالی مرداب لبوی زاغمرز اجرا شده است که مختصات جغرافیایی آن ۵۳ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی و ۳۶ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی می‌باشد. لازم به ذکر است طول ضلع‌های شمالی و جنوبی مرداب لبو حدود ۶ کیلومتر بوده که در فاصله ۱ کیلومتری از ساحل دریا و به موازات آن در جهت شرقی - غربی واقع گردیده است.

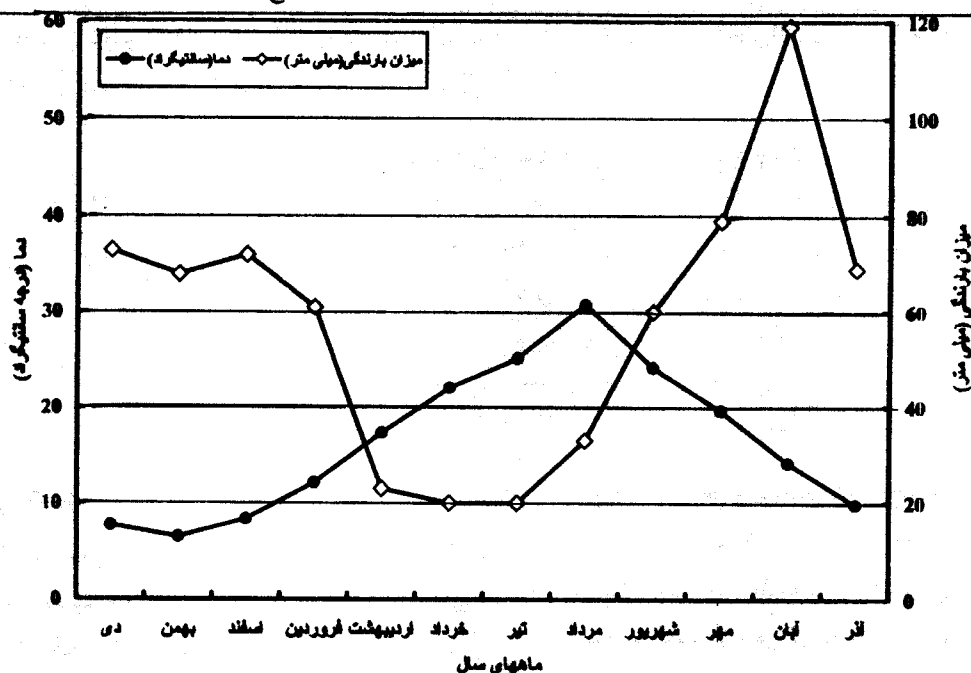
وضعیت آب و هوایی

بر اساس اطلاعات به دست آمده از نتایج ۳۶ ساله آب و هوایی ایستگاه هواشناسی نوذرآباد و در طول سال‌های ۱۳۲۴-۱۳۷۰ ویژگی‌های اقلیمی به شرح زیر به دست آمده است (۱):

میانگین گرمترین ماه سال ۲۱/۷ درجه سانتیگراد (مردادماه)، میانگین سردترین ماه سال ۱/۵ درجه سانتیگراد (بهمن‌ماه)، حداکثر مطلق دما ۴۱/۵ درجه سانتیگراد (خرداد ماه)، حداقل مطلق دما ۹- درجه سانتیگراد (بهمن‌ماه) و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۶/۵ درجه سانتیگراد است همچنین میانگین بارندگی سالیانه در محل اجرای تحقیق نیز برابر ۷۲۴ میلیمتر می‌باشد.

جدول ۲- میانگین نتایج آزمایشات فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک پیکاله زاغمرز

| تیپ هموس | یافت خاک | آهک فعال درصد | EC (mmhos/cm) | رطوبت اشباع درصد | ازت کل (درصد) | ماده آلی (درصد) | کربن (درصد) | آهک کل (درصد) | واکنش خاک | دانه بندی (درصد) | | |
|-----------|----------|---------------|---------------|------------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|-----------|------------------|-----|------|
| | | | | | | | | | | رس | لای | ماسه |
| مون کلسیک | شنی لومی | ۱۱/۷ | ۰/۸۹ | ۴۱/۷ | ۰/۱۷ | ۲/۹ | ۱/۷ | ۲۴/۷ | ۷/۸ | ۸۵/۲ | ۵/۶ | ۹/۲ |
| - - | شنی | ۱/۸ | ۰/۴۴ | ۳۴/۸ | ۰/۰۳ | ۰/۲۸ | ۰/۱۶ | ۳۳/۸ | ۷/۸ | ۹۴/۸ | ۰/۸ | ۲/۸ |



شکل ۱- منحنی آمپروترومیک منطقه زاغمرز در سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۳۴

جدول ۳- نتایج آزمایشات شیمیایی نمونه‌های آب پیکاله زاغمرز

| نسبت جذب سدیم (SAR) | EC (mmhos/cm) | واکنش (pH) | فاصله از مرداب لپو |
|---------------------|---------------|------------|---------------------------------|
| ۳/۶ | ۰/۱۶ | ۸ | مجاور مرداب |
| ۰/۴ | ۰/۱۶ | ۷/۴ | به فاصله تقریبی ۸۵ متر از مرداب |

در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است بلوک‌های ۱ و ۲ با بلوک‌های ۳ و ۴ در فاصله ۱۰۰ متر از یکدیگر قرار گرفتند لیکن از لحاظ شرایط توپوگرافی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تفاوت قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر نداشته‌اند. در آماربرداری ماهانه در وسط هریک از کرت‌های آزمایشی و در کنار نهال شماره ۱۳، عمق سطح ایستابی، با حفر چاهک اندازه‌گیری و دامنه تغییرات آن ثبت گردید (تعداد ۱۶ چاهک). آماربرداری سالیانه در مورد وضعیت کمی و کیفی نهال‌ها نیز یکبار در اوایل بهار (زنده‌مانی) و بار دیگر در فصل پائیز (بررسی کمی و کیفی) انجام پذیرفت.

پارامترهای کمی مورد بررسی به شرح زیر است:

- ارتفاع نهال‌ها با چوب اندازه‌گیری مدرج، شیب سنج سونتو و یا دستگاه رلاسکوپ به دقت سانتیمتر؛

روش کار

جهت انجام این بررسی از طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و چهار تیمار استفاده شدند. بلوک‌ها در جهت شرق به غرب (عمود بر ساحل شمالی مرداب لپو) مستقر شدند و تیمارها اعماق مختلف سطح ایستابی بودند که براساس فاصله تقریبی از مرداب شکل گرفتند. لازم به ذکر است تمامی نهال‌های کاشته شده از گونه سروتالابی بوده و شماره‌های اندیس در کنار Taxo تنها به مفهوم انتخاب تصادفی محل کاشت هریک از کرت‌های آزمایشی در تیمارهای مختلف سطح ایستابی است (شکل ۲).

در هر کرت تعداد ۲۵ اصله نهال شاداب، سالم و دو ساله سروتالابی که بوسیله بذر (با مبدأ نوشهر) و به صورت گلدانی در ایستگاه تحقیقات پاسند تولید شده بود با فاصله ۳×۳ متر کشت گردید، در بین هریک از کرت‌ها نیز ۲ متر فاصله

به پارامترهای زنده‌مانی و کیفیت در کل نمره ۱۰۰-۰ داده شد که عبارتند از:

۰-۳۹ = نامناسب، ۴۰-۵۹ = ضعیف، ۶۰-۷۹ = مناسب، ۸۰-۱۰۰ = خوب.

پس از خاتمه یافتن عملیات اجرایی تحقیق، داده‌های جمع‌آوری شده از وضعیت نهال‌ها، شامل برآوردهای کمی (قطر یقه، قطر برابرسینه، ارتفاع، زنده‌مانی) نهال‌ها در قالب بلوک‌های کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. در ارتباط با بررسی‌های کیفی نیز تجزیه و تحلیل با تشکیل جداول توافقی و بر اساس درجات کیفی پایه‌های خوب، مناسب، ضعیف و نامناسب و با استفاده از آزمون کای اسکوئر و بر اساس جدول زیرمنحنی نرمال (Z) صورت پذیرفت. درانجام تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای (Mstat, Spsswin و Qpro) استفاده شد (۲).

- قطر یقه نهال‌ها توسط کولیس، نوار قطرسنج و یا کالیپر به دقت سانتیمتر؛

- قطر برابرسینه نهال‌ها توسط کولیس، نوار قطرسنج و یا کالیپر به دقت سانتیمتر؛

- درصد زنده‌مانی.

پارامترهای کیفی مورد بررسی به شرح زیر است:

- دو شاخگی نهال‌ها؛

- راست بودن تنه درختان؛

- چنگالی شدن؛

- هرس طبیعی؛

- سلامت از نظر آفات و امراض و صدمات جوی؛

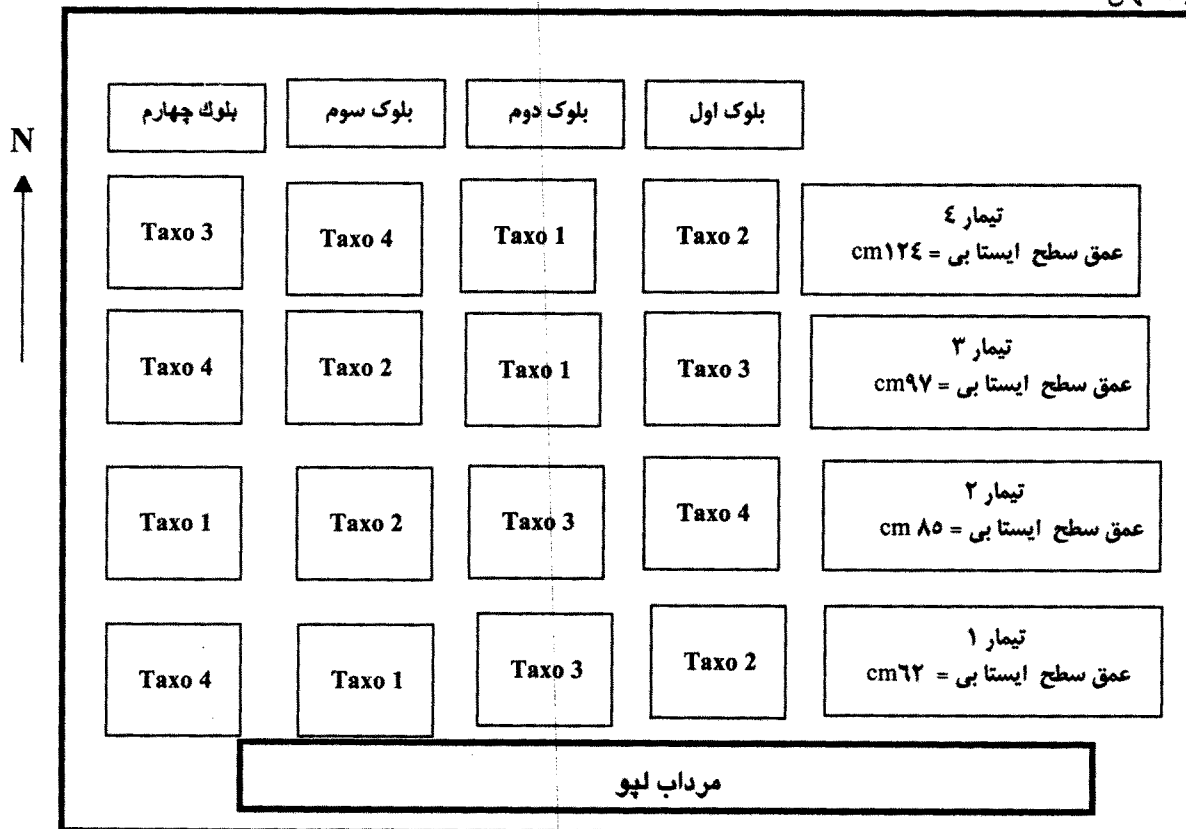
- فرم تنه از نظر راست بودن، کج تاری، استوانه‌ای و یا کم

گره بودن؛

- فرم تاج از نظر قرینه بودن، انبوهی و ابعاد تاج؛

- شادابی از نظر سلامت، رنگ طبیعی برگ‌ها و ویژگی‌های

مرفولوژیک نهال‌ها.



شکل ۲ - نمای کلی از وضعیت تیمارها و بلوک‌ها نسبت به مرداب زاغمرز

نتایج

متوسط عمق سفره آب زیرزمینی

به منظور تعیین متوسط عمق سفره آب زیرزمینی و تعریف تغییرات ماهانه آن، اندازه‌گیری در وسط هر یک از ۱۶ کرت آزمایشی، با حفر یک چاهک در طول هر ماه و برای مدت ۵ سال اول استقرار نهال‌های سروتالابی انجام پذیرفت که با توجه به فاصله از حاشیه مرداب و شیب ملایم ۱/۵-۱ درصد در عرصه کرت‌های آزمایشی، چهار تیمار متوسط عمق سطح ایستابی شامل ۶۲ سانتیمتر (حداقل ۲۳+ سانتیمتر و حداکثر ۱۴۹- سانتیمتر)، ۸۵ سانتیمتر (حداقل ۱۲+ سانتیمتر و حداکثر ۱۷۴- سانتیمتر)، ۹۷ سانتیمتر (حداقل ۲+ سانتیمتر و حداکثر ۱۸۵- سانتیمتر) و ۱۲۴ سانتیمتر (حداقل ۲۵- سانتیمتر و حداکثر ۲۱۱- سانتیمتر) تعیین شده است. لازم به ذکر است علامت مثبت به مفهوم عمق غرقاب شدن است (شکل ۳). بررسی تعداد ریشه‌های هوایی در تیمارهای مختلف متوسط عمق سطح

ایستابی در این تحقیق نشان داد که با افزایش فاصله کاشت نسبت به حاشیه مرداب و پایین رفتن متوسط عمق سطح ایستابی، تعداد و ابعاد ریشه‌های هوایی کاهش می‌یابد و به حداقل می‌رسد. این پدیده همچنین حاکی از پایین بودن رطوبت خاک و نامناسب بودن شرایط محیط برای رشد این گونه می‌باشد (شکل ۴).

بررسی وضعیت کمی نهال‌های سروتالابی

تفاوت میانگین‌های زنده‌مانی نهال‌های سروتالابی در تیمارهای مختلف متوسط عمق سطح ایستابی در حاشیه مرداب، از نظر آماری معنی‌دار بوده‌اند (دانکن ۱ درصد - جدول ۵). بیشترین زنده‌مانی در کرت‌هایی که متوسط عمق سطح ایستابی ۶۲ سانتیمتر بود اندازه‌گیری شد و در کرت‌هایی که متوسط عمق سطح ایستابی ۹۷ سانتیمتر و ۱۲۴ سانتیمتر بود کمترین زنده‌مانی مشاهده گردید (جدول‌های ۴ و ۵).

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های ویژگی‌های کمی نهال‌های سروتالابی نسبت به متوسط اعماق سطح ایستابی

| متوسط عمق سطح ایستابی | زنده‌مانی | قطر یقه | ارتفاع | قطر برابر سینه |
|-----------------------|-----------|----------|----------|----------------|
| ۶۲ سانتیمتر | A* ۹۲ | A ۱۹۲/۵ | A ۴۹۰/۴ | A ۸۸/۹ |
| ۸۵ سانتیمتر | AB ۶۵ | AB ۱۳۴/۸ | AB ۳۵۲/۴ | AB ۶۱/۴ |
| ۹۷ سانتیمتر | B ۲۱ | B ۳۴/۷ | B ۱۱۸/۱ | B ۱۲/۴ |
| ۱۲۴ سانتیمتر | B ۸ | B ۱۹/۲ | ۹۱/۵ | B ۷/۲ |

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشابه داشته باشند اختلاف معنی‌دار ندارند (دانکن ۱ درصد).

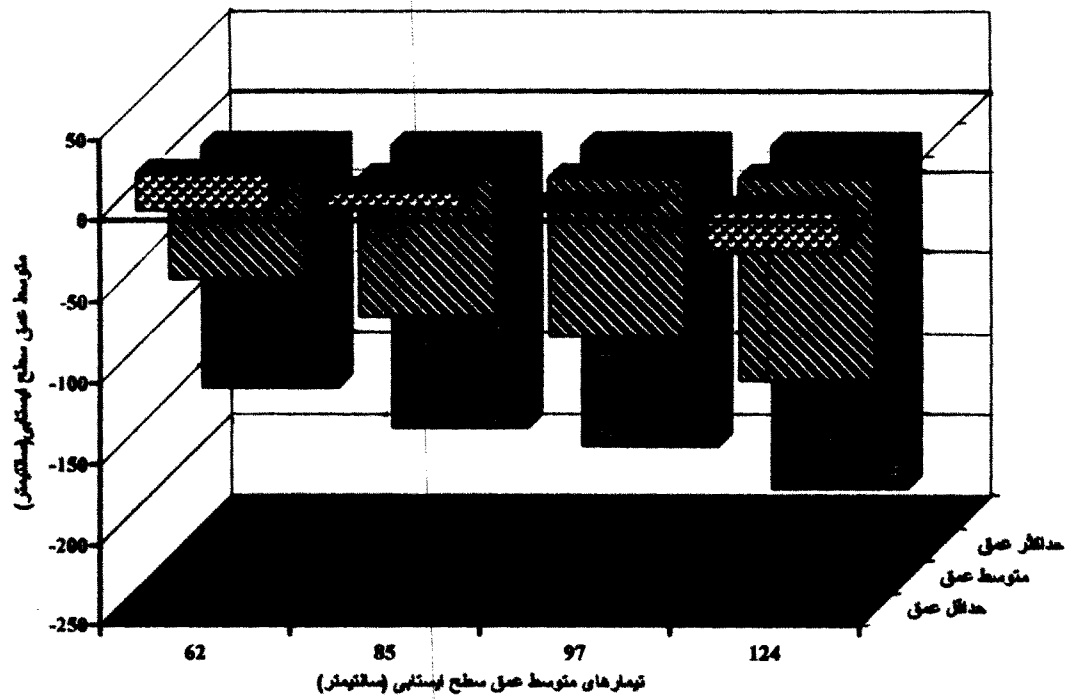
جدول ۵- تجزیه واریانس مقدار زنده‌مانی نهال‌های سروتالابی نسبت به متوسط اعماق سطح ایستابی

| منبع تغییرات | درجه آزادی | SS | MS | F |
|----------------------------------|------------|-------|---------|-----------|
| فاکتور A (متوسط عمق سطح ایستابی) | ۳ | ۱۸۵۴۷ | ۶۱۸۲/۳۳ | ۰/۰۰۰۲ ** |
| بلوک | ۳ | ۵۷۱ | ۱۹۰/۳۳ | ۰/۷۰۱ ns |
| خطای آزمایش | ۹ | ۲۴۴۱ | ۲۷۱/۲۲ | |
| مجموع | ۱۵ | ۲۱۵۵۹ | | |

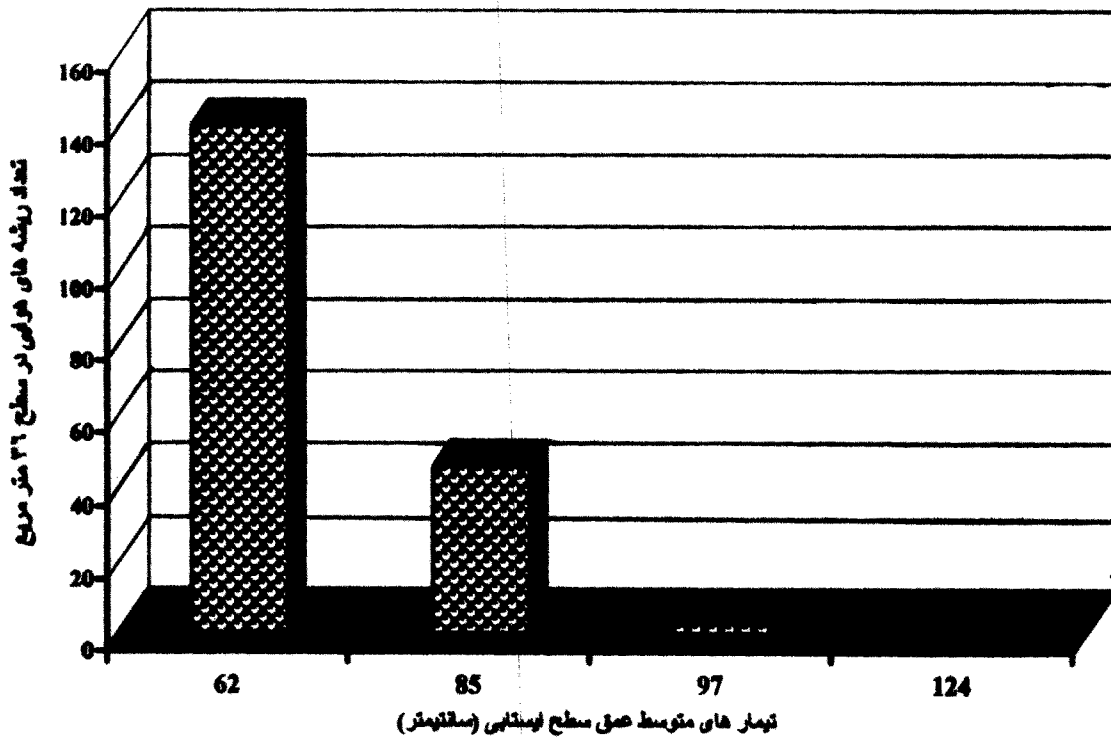
تذکره: علامت ** به معنای معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد است، ns به معنای عدم معنی‌دار بودن است.

۶۲ سانتیمتر بود، اندازه‌گیری شد و در کرت‌هایی که متوسط عمق سطح ایستابی آنها ۹۷ سانتیمتر و ۱۲۴ سانتیمتر بود کمترین مقدار قطر یقه مشاهده گردید (جدول‌های ۴ و ۶).

میانگین‌های قطر یقه نهال‌های سروتالابی در تیمارهای مختلف متوسط عمق سطح ایستابی از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌دار بوده‌اند (دانکن ۱ درصد، جدول ۶). بیشترین مقدار قطر یقه در کرت‌هایی که متوسط عمق سطح ایستابی



شکل ۳- ویژگی‌های کمی متوسط سطح ایستایی در محل اجرای تحقیق



شکل ۴- تعداد ریشه‌های هوایی در سطح ۳۶ مترمربع از تیمارهای مختلف سرومردابی

جدول ۶- تجزیه واریانس قطر یقه نهال‌های سروتالابی نسبت به متوسط اعماق سطح ایستابی

| منبع تغییرات | درجه آزادی | SS | MS | F |
|----------------------------------|------------|-----------|----------|-----------|
| فاکتور A (متوسط عمق سطح ایستابی) | ۳ | ۸۱۸۲۸/۳۰ | ۲۷۲۷۶/۱۰ | ۰/۰۰۲۴ ** |
| بلوک | ۳ | ۳۱۶۱۵/۷۲ | ۱۰۵۳۸/۵۷ | ۰/۰۴۱۴ ns |
| خطای آزمایش | ۹ | ۲۲۷۱۱/۴۶ | ۲۵۲۳/۴۹۶ | |
| مجموع | ۱۵ | ۱۳۶۱۵۵/۴۸ | | |

تذکره: علامت ** به معنای معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد است، ns به معنای عدم معنی‌دار بودن است.

۶۲ سانتیمتر بود به دست آمد و در کرت‌هایی که متوسط عمق سطح ایستابی ۹۷ سانتیمتر و ۱۲۴ سانتیمتر بود، کوتاه‌ترین ارتفاع نهال مشاهده گردید (جدول‌های ۴ و ۷).

میانگین‌های ارتفاع نهال‌های سروتالابی در تیمارهای مختلف متوسط عمق سطح ایستابی، از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌دار بوده‌اند (دانکن ۱ درصد، جدول ۷). بلندترین ارتفاع نهال در کرت‌هایی که متوسط عمق سطح ایستابی

جدول ۷- تجزیه واریانس ارتفاع نهال‌های سروتالابی نسبت به متوسط اعماق سطح ایستابی

| منبع تغییرات | درجه آزادی | SS | MS | F |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| فاکتور A (متوسط عمق سطح ایستابی) | ۳ | ۴۴۱۲۳۷/۱۹ | ۱۴۷۰۷۹/۰۶ | ۰/۰۰۲۷ ** |
| بلوک | ۳ | ۲۵۸۹۹۴/۴۴ | ۸۶۳۳۱/۴۸ | ۰/۰۱۴۷ ns |
| خطای آزمایش | ۹ | ۱۲۶۴۶۴/۳۸ | ۱۴۰۵۱/۵۵۵ | |
| مجموع | ۱۵ | ۸۲۶۶۹۶/۰۱ | | |

تذکره: علامت ** به معنای معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد است، ns به معنای عدم معنی‌دار بودن است.

احتمال ۹۹ درصد، پایه‌های ضعیف با سطح احتمال ۹۵ درصد و پایه‌های نامناسب با سطح احتمال ۹۹ درصد از تیمارهای مختلف متوسط سطوح ایستابی تاثیر می‌پذیرند. در مرحله بعد بررسی وجود اختلاف معنی‌دار، بین هر یک از طبقات کیفی و براساس تیمارهای مختلف سطوح ایستابی، به صورت دو به دو و براساس جدول سطح زیر منحنی نرمال (Z) انجام پذیرفت که نتایج آن به شرح جدول ۸ می‌باشد. نتایج این آزمون نشان داده است که تیمار متوسط سطح ایستابی ۶۲ سانتیمتر دارای بیشترین درصد فراوانی نهال‌های خوب (۷۰ درصد) می‌باشد و پس از آن به ترتیب متوسط سطوح ایستابی ۸۵، ۹۷ و ۱۲۴ سانتیمتر جای می‌گیرند، از سویی دیگر بیشترین درصد فراوانی نهال‌های نامناسب در متوسط سطح ایستابی ۱۲۴ سانتیمتر قرار دارد (۵۸ درصد) و پس از آن به ترتیب سطوح ایستابی ۹۷، ۸۵ و ۶۲ سانتیمتر جای می‌گیرند (شکل ۵). در مجموع بررسی نتایج وضعیت کیفی نهال‌های سروتالابی

بررسی وضعیت کیفیت نهال‌های سروتالابی

بررسی میانگین فراوانی‌های نهال‌های سرو تالابی در چهار طبقه کیفی خوب (۱۰۰-۸۰)، مناسب (۷۹-۶۰)، ضعیف (۵۹-۴۰) و نامناسب (۳۹-۰) با استفاده از جدول توافقی و ارتباط با تیمارهای مختلف متوسط سطح ایستابی نشان داده است که برای سطح احتمال ۰/۹۹ و درجه آزادی $X^2, df = 9$ حاصل از جدول برابر ۲۱/۷ است و از آنجایی که X^2 محاسبه شده برابر ۱۴۴/۷۳ می‌باشد، فرض صفر با احتمال ۹۹ درصد تایید می‌گردد یعنی، با اطمینان ۹۹ درصد، این بررسی نشان می‌دهد که اثر تیمارهای مختلف سطح ایستابی در کیفیت پایه‌های سرو مرداب تاثیر داشته است (جدول ۸).

بررسی هریک از طبقات کیفی پایه‌های خوب، مناسب، ضعیف و نامناسب به تفکیک و با استفاده از آزمون کای اسکویر برای تیمارهای مختلف متوسط سطوح ایستابی نشان داده است که پایه‌های سروتالابی خوب با سطح

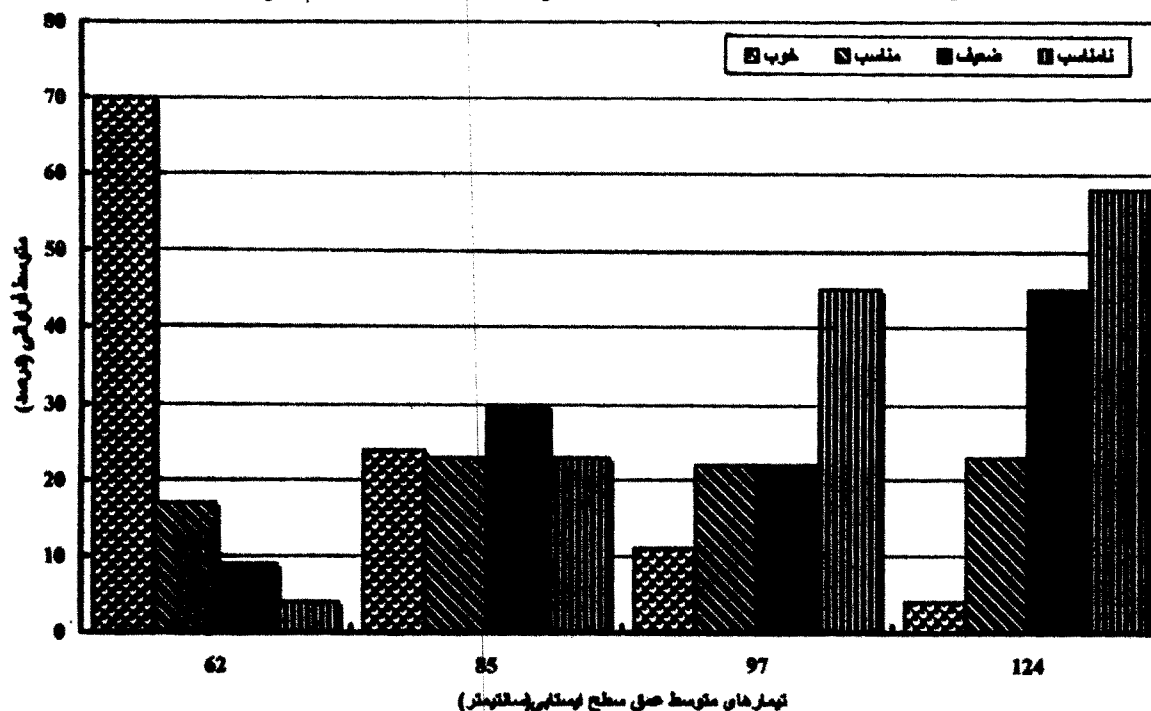
که تیمار ۶۲ سانتیمتر با بیشترین فراوانی نهال‌های با کیفیت خوب برتری خود را نسبت به سایر تیمارهای متوسط سطح ایستابی نشان داده است.

نشان داده است که تیمارهای مختلف متوسط سطوح ایستابی بر فراوانی نهال‌های با کیفیت خوب که به لحاظ انتخاب عرصه جهت کاشت و برنامه‌ریزی مدیریت جنگل‌کاری حایز اهمیت فراوانی است تاثیر معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد نشان داده است و این تاثیر به شکلی است

جدول ۸- مقایسه میانگین درصد فراوانی‌های طبقات کیفی نهال‌های سرو تالابی نسبت به متوسط اعماق سطح ایستابی

| متوسط اعماق سطح ایستابی | خوب | مناسب | ضعیف | نامناسب |
|-------------------------|------|-------|------|---------|
| ۶۲ سانتیمتر | ۷۰ A | ۱۷ ns | ۹ B | ۴ D |
| ۸۵ سانتیمتر | ۲۴ B | ۲۳ ns | ۳۰ A | ۲۳ C |
| ۹۷ سانتیمتر | ۱۱ C | ۲۲ ns | ۲۲ A | ۴۵ B |
| ۱۲۴ سانتیمتر | ۱۴ C | ۱۴ ns | ۱۴ B | ۵۸ A |

تذکر: در هر ستون درصدهایی که حداقل یک حرف مشابه داشته باشند اختلاف معنی‌دار ندارند، ns به معنای عدم معنی‌دار بودن است.



شکل ۵- متوسط درصد فراوانی طبقات کیفی سرو تالابی نسبت به تیمارهای مختلف سطوح ایستابی

مشخص نمود که نهال‌های سرو تالابی در مراحل اولیه حیات خود تحت تاثیر شرایط نامناسب تهویه خاک (غرقابی شدن)، با تولید ریشه‌های هوایی امکان ادامه زیست را برای حیات خود فراهم می‌آورند (۱۶). در تحقیق حاضر نیز معین گردید که با کاهش سطح ایستابی، تعداد و ابعاد ریشه‌های هوایی کاهش می‌یابد (شکل ۴). البته لازم به

بحث و نتیجه گیری

بررسی ارتفاع تعداد ۳۷۳ ریشه هوایی سرو تالابی (Kness) و عمق غرقابی شدن در حواشی رودخانه‌های سووانی، جرجیا و فلوریدای آمریکا، ارتباط معنی‌دار مثبت بین بلندترین ریشه‌های هوایی و بیشترین عمق غرقابی شدن را نشان داده است (۱۵). نتایج یک تحقیق آزمایشگاهی دیگر

غرقاب بخش‌های قابل توجهی از ایستگاه تحقیقات زاغمرز را موجب می‌گردد که از این‌رو پتانسیل بالقوه کشت این گونه در حاشیه مرداب لپو و سایر آب‌بندان‌های مناطق شمالی کشور که دارای حالت غرقاب ساختن موقتی در طول سال می‌باشند قابل توجه است.

تاثیر شوری خاک به مقادیر ۲، ۰ و ۱۰ قسمت در هزار بر روی رویش نهال‌های سرو تالابی نشان داد که اگر چه مقدار شوری ۲ قسمت در هزار تاثیری در کاهش مقدار رویش دارد ولی این مقدار کاهش رویش نسبت به آب فاقد شوری به لحاظ آماری معنی‌دار نیست (۱۱). در تحقیقی دیگر که براساس نهال‌های رویش یافته در حاشیه سواحل لوسیانا و آلاباما آمریکا صورت پذیرفت نشان داد که کلیه این نهال‌ها در مناطق غرقاب شده با مقدار پایین شوری (۲ قسمت در هزار) رویش یافته‌اند. همچنین بیشترین مقدار تغییر بایومس بخش‌های هوایی و زیرزمینی نهال‌های سرو تالابی مربوط به بالاترین حد تحمل آنها نسبت به شوری آب (۸-۶ قسمت در هزار) بوده که در این حالت مقدار بایومس برگ (قسمت‌های هوایی) نسبت به بایومس ریشه‌ای (بخش‌های زیرزمینی) کمتر شده است (۸). نتایج حاصل از پروفیل‌های خاک در زاغمرز نشان می‌دهد که اگر چه این منطقه از یک نوع خاک غنی برخوردار نمی‌باشد لیکن به لحاظ مقدار شوری خاک (EC) و مقدار شوری آب در حد پایینی بوده و محدودیتی را برای رشد نونهال‌های سرو تالابی ایجاد نمی‌نماید (جدول‌های ۳ و ۲).

نتایج بررسی سرو تالابی در رویشگاه اصلی خود واقع در مرینلد آمریکا نشان داد رشد متوسط سالیانه طولی و قطری آن در سال به ترتیب ۳۰ سانتیمتر و ۲ میلیمتر تا سن ۱۰۰ سالگی می‌باشد و در طول ۱۰۰ سال دوم، رشد طولی آن کاهش می‌یابد تا اینکه به حداکثر ارتفاع رسیده و متوقف می‌شود ولی رشد قطری آن همچنان ادامه می‌یابد (۴). در این تحقیق نیز مشخص گردید متوسط رشد طولی و قطر برابر سینه آن در سال برای تیمار اول (متوسط عمق سطح ایستایی ۶۲ سانتیمتر) به ترتیب برابر ۴۰ سانتیمتر و ۷/۵ میلیمتر تا سن ۱۲ سالگی است. لازم به ذکر است براساس بررسی‌های انجام شده در آزمایشگاه آفات و بیماری‌های

ذکر است تأثیر غیر مستقیم ریشه‌های هوایی را در افزایش استقامت و پایداری این درختان در برابر وزش باد و حفظ بقاء و دوام آنها را در محیط‌های مردابی و آبدار نمی‌بایست از نظر پنهان داشت.

وابستگی سرو تالابی نسبت به متوسط عمق سطح ایستایی بسیار زیاد است به این دلیل در ارتباط با محل کاشت در حاشیه زمین‌های زراعی و مناطق آبیگر، بررسی متوسط عمق‌های سطح ایستایی و تاثیر آنها بر ویژگی‌های کمی و کیفی نهال‌های سرو تالابی ضروری است. بررسی آزمایشگاهی روی رشد نهال‌های سرو تالابی در دو وضعیت غرقاب نمودن کامل و غرقاب نمودن موقتی در طول مدت ۳ سال، مقدار معنی‌دار افزایش رشد قطری نونهال‌هایی که تحت تأثیر غرقاب شدن کامل بوده‌اند را نسبت به تیمار غرقابی نمودن موقتی نشان داده است (۲۱). در بررسی دیگر نیز افزایش رشد قطری گونه سرو تالابی در استخرهای پرورش ماهی و در مناطقی که دارای حالت غرقابی شدن کامل بوده‌اند را نسبت به سایر محیط‌های کشت مرطوب نشان داده‌است (۱۰). همچنین تحقیقات دیگر نشان داد که افزایش عمق غرقابی شدن موجب کاهش رشد ارتفاعی و افزایش رویش قطری ساقه سرو تالابی در بخش‌های غوطه‌ور در آب می‌شود (۲۰). لازم به ذکر است در صورتی که غرقاب شدن به تدریج صورت گیرد تغییرات رویش قطری و ارتفاعی درختان در بخش‌های بالاتر و پایین‌تر از سطح غرقابی شدن کاهش می‌یابد (۱۹). بررسی آزمایشگاهی دیگر روی رشد نهال‌های سرو تالابی تحت تأثیر دو نوع رژیم غرقابی ساختن دایم و غرقابی ساختن مدت‌دار پس از مدت ۳ سال، اختلاف معنی‌داری را به لحاظ مقدار تولید بایومس نشان نداده است با این حال در حالت استفاده از غرقاب کامل، سرو تالابی تمایل بیشتری به تولید اندام‌های ریشه‌ای داشته و در حالت استفاده از غرقاب ساختن مدت‌دار بخش‌های هوایی گیاه رویش بیشتری داشته‌اند (۱۷). کشت این گونه برای مناطقی که به طور فصلی غرقاب می‌شوند نیز توصیه شده است (۱۸). لازم به ذکر است در سال‌های اخیر به دلیل ذخیره و استفاده از آب مرداب لپو برای آبیاری مزارع، در طول ماه‌های اسفند لغایت تیرماه،

شود تا تأثیر کاشت این گونه در خاک‌های مختلف تعیین گردد.

۲- از آنجائی که مقدار EC خاک در سطح قابل توجهی از زمین‌های جلگه‌ای شرق دریای مازندران بالا است، پیشنهاد می‌گردد مقاومت این گونه به غلظت‌های مختلف شوری خاک نیز مورد بررسی قرار گیرد.

۳- با توجه به ویژگی‌های کمی و کیفی نهال‌های سروتالابی برای عمق‌هایی از متوسط سطح ایستابی (۸۵، ۹۷ و ۱۲۴ سانتیمتر) که با کاهش قابل توجه زنده‌مانی و کیفیت این نهال‌ها همراه بوده است، پیشنهاد می‌گردد تحقیق آزمایش سازگاری با سایر گونه‌های بومی و غیربومی برای سطوح ایستابی مذکور انجام پذیرد.

تقدیر و تشکر

در انجام این تحقیق از زحمات آقایان مهندس محمدرضا لسانی، مهندس حسن شبابی طبری، مهندس رضاعلی دومهری، مهندس عبدالرضا دهبندی، اسدا... غیبی عبدالملکی، سعید قاسمی، سیدعلی باقری و حیدرعلی حیدری به دلیل همکاری در اجرا و انجام اندازه‌گیری‌های کمی و کیفی، مهندس بهنوش جعفری و مهندس اسدا... معتمد به جهت مشاوره در انجام امور خاک‌شناسی، مهندس محمدرضا بابایی به جهت تهیه گزارش آفات و بیماری‌ها، برادران یحیی حقی، شعبان برادران، قدرت ا... ترابی، حسین نوری، حسن ساشکن و مرحوم علی باقری به جهت امور نگهداری و دکتر رامین رحمانی به دلیل مشاوره و همکاری در تهیه مقاله سپاسگزاری می‌گردد.

ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع پاسند درختان سروتالابی در محل اجرای این تحقیق فاقد هرگونه آلودگی به آفات و بیماری‌ها می‌باشند و به نظر می‌رسد خشکیدگی سرشاخه‌های تعدادی محدود از درختان سروم ردابی (۴-۶ پایه) مربوط به فاصله از حاشیه مرداب، پایین بودن سطح ایستابی و کمبود رطوبت خاک در محل کشت این نهال‌ها است.

مقایسه میانگین ویژگی‌های کمی و کیفی نهال‌های سرو تالابی پس از ۱۲ سال تحقیق نشان می‌دهد که وجود متوسط سطح ایستابی ۶۲ سانتیمتر (حداقل ۲۳+ سانتیمتر و حداکثر ۱۴۹- سانتیمتر) مناسب‌ترین محل برای کاشت نهال‌های سروتالابی می‌باشد و در تیمارهای بعدی با سطح ایستابی ۸۵ سانتیمتر (حداقل ۱۲+ و حداکثر ۱۷۵- سانتیمتر)، ۹۷ سانتیمتر (حداقل ۲+ سانتیمتر و حداکثر ۱۸۵- سانتیمتر) و ۱۲۴ سانتیمتر (حداقل ۲۵- سانتیمتر و حداکثر ۲۱۱- سانتیمتر)، به دلیل پایین بودن مقدار زنده‌مانی و کاهش درصد فراوانی نهال‌های با کیفیت خوب، محل‌های مناسبی برای کاشت این گونه نمی‌باشد (جدول‌های ۴ و ۸). در خاتمه توصیه می‌شود جهت بهره‌برداری از این گونه نسبت به کاشت در حاشیه مرداب لپو با متوسط عمق سطح ایستابی ۶۲ سانتیمتر (حداقل ۲۳+ سانتیمتر و حداکثر ۱۴۹- سانتیمتر) و یا در حاشیه سایر آب‌بندان‌ها و یا مناطقی که دارای شرایط آب و هوایی مشابه و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی حداقل یکسان خاک با منطقه مورد بررسی را دارا هستند، اقدام گردد.

پیشنهادها

۱- عرصه مورد آزمایش دارای خاک شنی بوده که ظرفیت نگهداری آب در آن کم است پیشنهاد می‌گردد این آزمایش بر روی خاک‌های سنگین و شرایط هیدرومرف نیز تکرار

منابع

۱- احسانی، علی، ۱۳۷۲. مطالعه ویژگی‌های محیط طبیعی حوزه آبخیز منطقه بهشهر (کوه‌های جهان‌موره، دشت میانکاله، خلیج گرگان) در رابطه با پوشش گیاهی، باتاکید بر واحدهای ژئومورفولوژی و خاک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ص ۱۸۰.

- ۲- آ.گومز، کوآنچای و آرتور آ.گومز، ترجمه عزت الله فرشادفر، ۱۳۶۹. طرحهای آماری برای تحقیقات کشاورزی، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ص ۸۲۸.
- ۳- براوروالتر و آدلف اشتلین، ترجمه اسدالله حجازی، ۱۳۷۲. کلیدبذرشناسی (جلد دوم)، انتشارات جهاددانشگاهی، ص ۱۵۰۷.
- ۴- جوانشیر، کریم، ۱۳۶۶. سوزنی برگان (جلد دوم). مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، شماره ۱۹۱۴، ص ۲۲۰.
- ۵- خاتم‌ساز، محبوبه، ۱۳۶۳. فنولوژی درختان ودرختچه‌های آریورتوم نوشهر، مؤسسه تحقیقات جنگلها ومراعات، نشریه شماره صص ۳۲، ۴۷.
- ۶- سردابی، حسین، ۱۳۷۷. بررسی سازگاری گونه‌های مختلف اکالیپتوس و کاج در مناطق ساحلی و کم ارتفاع شرق استان مازندران، مؤسسه تحقیقات جنگلهاو مراعات، شماره صص ۱۹۳، ۱۳۳.
- ۷- عباسی، حسن، ۱۳۶۹. درختان سریع‌الرشد. مؤسسه انتشارات بخش فرهنگی دفتر مرکزی، ص ۱۹۰.
- 8- Allen, J; Chambers, J and R, Pezeshki., 1997. Effect of Salinity on Baldcypress Seedlings: hysiological Responses and Their Relation to Salinity Tolerance, Wetlands, 17(2): 310-320.
- 9- Carpenter, J and C, Mitchell., 1978. Comparative Root Respiration Characteristics of Flood Tolerant Baldcypress (*Taxodium distichum*Rich.), Hortscience, 13: 3, sect.2.
- 10- Conner, W and Day, j. 1992. Diameter Growth of *Taxodium Distichum* and *Nyssa Aquatica* From 1979-1985 in Four Lousiana Swamo Stands, American Midland Naturalist, 127: 2, 290-299.
- 11- Conner, W; Mcleod, K and J, Mccarron. 1997. Flooding and Salinity Effects on Growth and Survival of Four Common Forested Wetland Species, Wetlands Ecology and Management, 5: 99-109.
- 12- Coombes, A. 1995. Trees., Dorling Kindersley, 320pp.
- 13- Imam, M; Shirbini, G and I, Heikal., 1972. Studies on The Suitable Method and Treatments of Breeding *Taxodium Distichum* Rich. Seedlings, Agricultural Research Review, Egypt, 50: 5, 177-187.
- 14- Howard, A., 1994. Deciduous Cypress (*Taxodium distichum*), Nature, Lond, 154: 775-776.
- 15- Kernell, J and G, Levy., 1990. The Relationship of Bald Cypress (*Taxodium distichum*) Knee Height to Waterdepth, Castanea, 55: 4, 217-222.
- 16- Kludze, H; Pezeshki, S and R, Delaune., 1994. Evaluation of Root Oxygenation and Growth in Bald Cypress in Response to Short-term Soil Hypoxia, Canadian Journal of Forest Research, 24: 4, 804-809.
- 17- Megonigal, J and Day, F. 1992. Effects of Flooding on Root and Shoot Production of Bald Cypress in Large Experimental Enclisures, Ecology, 73: 4, 1182-1193.
- 18- Nash, L and W, Graves. 1993. Draught and Flood Stress Effects on Plant Development and Leaf Water Relationsof Five Taxa of Trees Native to Bottomland Habitats, Journal of The American Society for Horticultural Science, 118: 6, 845-850.
- 19- Yamamoto, F., 1989. Effects of Waterlogging on Morphology and Anatomy of *Taxodium Distichum* , Secondpacific Regional Wood Anatomy Conference, October 15-21, College, Laguna, Philipines.
- 20- Yamamoto, F., 1992. Effects of Depth of Flooding on Growth and Anatomy of Stems and Knee Roots of *Taxodium Distichum*, IAWA bulletin, 13: 1, 93-104.
- 21- Young, P; Megonigal, J; Sharitz, R and Y, Day. 1993. False Ring Formation in Bald Cypress Saplings (*Taxodium distichum*) Under Two Flooding Regimes, Wetlands, 13: 4, 293-298.

A Study of Adaptation of Bald Cypress(*Taxodium distichum*) in Relationship to Variation in Water Table Depth around Lapoo Marshlands(Mazandaran Province)

S. A .Mousavi Garmstani ¹

Sh. Mohammadnejad Kiasari ²

Abstract

The objective in this study was to find out the effect of average groundwater depth on the qualitative and quantitative characteristics of bald cypress(*Taxodium distichum*) at the margin of Lapoo marshlands, in a northern province of Iran. The experimental design was a randomized complete block one with four treatments and four replications, conducted within twelve years. Differences between the average residual saplings(92, 65, 21, 8 Percent) and various degrees of average quality of saplings (best, suitable, weak, unsuitable) in relationship to treatments (average depth of ground water) were significant. Differences between the average of the diameter of collar (192.5, 134.8, 34.7, 19.2cm), diameter at breast height (88.9, 61.4, 12.4, 7.2cm) and height of saplings(490.4, 353.4, 118.1, 91.5cm) in relationship with treatments (average depth of ground water) were significant. Comparison between the means of quantitative characteristics as well as various quality degrees (best, suitable, weak and not suitable) of bald cypress (*Taxodium distichum*) indicated, best place for planting is in those localities in which the average depth of groundwater is 62 centimeters (minimum +23 cm, maximum - 149.12cm). The other treatments namely average groundwater depth of 85, 97 and 124cm were not suitable for planting *Taxodium distichum*.

Keywords: *Taxodium distichum*, Adaptation, Quantity, Quality, Mazandaran, Iran.

1- Expert, Sari Administration of Natural Resources, Mazandaran.(Email: garmestani_M@yahoo.com)

2- Member of Scientific Board, Research Center of Agriculture and Natural Resources, Mazandaran