

## نتایج ۱۵ ساله سازگاری سوزنی‌برگان مهم جهان در منطقه ارتفاعی پایین‌بند نوشهر

محمدنبی قلیزاده<sup>۱\*</sup>، شهرام کیادلیری<sup>۲</sup> و رضا مهدوی<sup>۲</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران. پست الکترونیک: mehdi1330@yahoo.com

۲- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران.

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۱۴

تاریخ دریافت: ۸۷/۸/۱۵

### چکیده

این تحقیق در راستای بررسی سازگاری گونه‌های سوزنی‌برگ صنعتی با هدف کاهش هزینه تولید، به‌همراه افزایش تولید در واحد سطح به‌فرض سازگاری تعدادی از گونه‌های کاشته شده و توسعه کشت آنها در عرصه جنگلهای مخروطی در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با ۹ گونه و واریته در جنگل پاتم خیرودکنار، در ارتفاع ۴۵۰ متر بالاتر از سطح دریا در سال ۱۳۶۹ اجرا شد. مشخصه‌های ارتفاع درخت، قطر برابرسینه، قطر یقه، درصد زنده‌مانی و شادابی درختان در سال پانزدهم بررسی شد. همچنین مطالعه پوشش گیاهی منطقه، وضعیت خاک (با حفر پروفیل و با تشریح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک) و شرایط اقلیمی منطقه نیز مدنظر قرار گرفت. تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار spss و آزمون میانگین‌ها به‌روش دانکن انجام شد. نتایج نشان داد که از نظر زنده‌مانی گونه کاج سیاه کالابر (*Pinus nigra var. calabrica*) با مبدأ جنوب فرانسه و کریپتومریا (*Cryptomeria japonica*) با مبدأ کلاردشت بیشترین درصد بقا را نشان داده و در گروه اول قرار گرفتند. گونه‌های کاج تدا (*Pinus taeda*) و کاج سیاه اطریش (*Pinus nigra var. austriaca*) در گروه دوم جای گرفتند. گونه سکویا (*Sequoia sempervirens*) با مبدأ بذر شهرپشت نوشهر (یوگسلاوی) نتایج خوبی ارائه کرد، ولی به‌دلیل سقوط یک اصله درخت قطور راش در قطعه تکرار اول، در گروه پایین‌تری قرار گرفت. در ضمن گونه *Cedrus atlantica* با مبدأ بذر فرانسه به‌دلیل تلفات زیاد از آزمایش حذف شد. از نظر ارتفاع، گونه سکویا در گروه اول و کاج الیوتی (*Pinus eliottii*) در گروه دوم آزمون دانکن جای گرفتند. از نظر قطر برابرسینه و قطر یقه، گونه سکویا به‌همراه کاج الیوتی در گروه اول و گونه‌های کاج تدا و کاج سیاه کالابر در گروه دوم قرار گرفتند. از مجموعه صفات مورد بررسی، گونه سکویا بهترین رشد قطری و ارتفاعی و شادابی را داشت و بعد از آن گونه‌های کریپتومریا و کاج سیاه کالابر از گونه‌های موفق و سازگار تا سن ۱۵ سالگی بودند. بر این اساس کاشت گونه‌های کاج تدا و الیوتی به‌رغم رشد قطری و ارتفاعی، به‌دلیل نابردباری به شرایط محیطی و چنگالی شدن، خشکیدگی و شکستن تاج بیشتر پایه‌ها در اثر برف و توفان در مناطق مشابه، توصیه نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: سازگاری، سوزنی‌برگان، مازندران، زنده‌مانی، قطر، ارتفاع.

### مقدمه

منطقه و صدمات ناشی از جریان آبهای سطحی در پی داشته است. طبق گزارش بازدید مورخ ۱۱ اکتبر تا ۱۴ نوامبر ۱۹۵۷ میلادی (ه.ف. مونی، مشاور جنگل دایره ترقی امور خاورمیانه) از جنگلهای ایران، وی مساحتی حدود ۲۰ میلیون هکتار را به‌عنوان جنگل ذخیره که وظیفه حفاظت کوه‌ها و تپه‌ها در مقابل فرسایش و

مساحت نوار جنگلی شمال کشور که در سال ۱۳۴۷ سطح آن ۳/۴ میلیون هکتار بود (بی‌نام، ۱۳۴۲)، اکنون به سطحی کمتر از ۲ میلیون هکتار کاهش یافته است. این مسئله نگرانی‌های متعددی را در ارتباط با پوشش گیاهی، ذخیره نزولات آسمانی، تأمین آب‌های زیرزمینی مورد نیاز

با توجه به اهمیت کشت سوزنی‌برگان و تولید زیاد در واحد سطح، جامعه کشورهای مشترک‌المنافع به استرالیا پیشنهاد کرد که سطح جنگل‌کاری‌های سوزنی‌برگ به‌ویژه کاج‌ها را در سال ۲۰۰۰ به‌میزان ۳۰۰۰۰ هکتار افزایش دهد (Nimmo, 1988). در ژاپن تا سال ۱۹۹۰ به‌میزان ۱۰/۶۷ میلیون هکتار جنگل‌کاری انجام شد که ۴۶ درصد آن را گونه *Cryptomeria japonica* تشکیل می‌دهد و بقیه از سایر سوزنی‌برگان می‌باشد. دوره بهره‌برداری این گونه چهل‌ساله با تولید متوسط ۸ مترمکعب در هکتار و در سال است (F.A.O., 1990).

تا سال ۱۹۹۰ در آمریکا ۳۱/۸۵ میلیون هکتار جنگل‌کاری شده که ۶۰ درصد آن با گونه کاج تدا (*Pinus taeda*)، گونه بومی کشور مزبور صورت گرفته که میزان رویش سالانه آن برابر ۷ مترمکعب در هکتار و در سال است، اما در جنگل‌کاری‌های بخش خصوصی میانگین رویش سالانه آن ۱۰ تا ۱۴ مترمکعب در هکتار و در سال و با دوره برداشت ۲۵ تا ۳۰ سال بدست آمده است (F.A.O., 1990). براساس گزارش F.A.O (2003) پنج کشور بزرگ آسیایی شامل چین به‌میزان ۴۶/۷ میلیون هکتار، هند با ۳۲/۶ میلیون هکتار، ژاپن با ۱۰/۷ میلیون هکتار، اندونزی با ۹/۹ میلیون هکتار و تایلند با ۴/۹ میلیون هکتار، ۵۵ درصد جنگل‌کاری‌های جهان را دارا می‌باشند که ۹۱ درصد کل منطقه آسیا و اقیانوسیه است. براساس پروتکل کیوتوی ژاپن، در سال ۲۰۰۳ به‌منظور کاهش گازهای گلخانه‌ای برای درخت‌کاری ۲۰ میلیون دلار بودجه اختصاص یافت. هدف از اختصاص چنین بودجه‌ای، افزایش تولید گونه‌های سریع‌الرشد با تولید ۱۴ مترمکعب در هکتار بوده است که این افزایش تولید، ۸ برابر بیش از رویش متوسط جنگل‌های کانادا می‌باشد (Doming, 2005). در آزمایش جنگل‌کاری‌های جلگه‌ای استان گیلان از آستارا تا پیلمبرا و فومن و گیسوم، نتایج نشان داد که موفق‌ترین گونه‌ها عبارتند از: کاج الیوتی (*Pinus elliotii*)، کاج تدا (*Pinus taeda*) و کاج

ممانعت از جریان‌های سریع آب، تثبیت رطوبت خاک و ذخیره زیرزمینی آن و تنظیم رژیم آبی و در عین حال تعدیل شرایط آب و هوایی را بر عهده داشته باشد، پیشنهاد داد که در حال حاضر مجموع جنگل‌های موجود در سطح کشور کمتر از رقم فوق می‌باشد. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور تا سال ۱۴۰۰ تنها حدود ۴۹۲۰۰۰ هکتار از عرصه جنگل‌های تخریب‌یافته شمال کشور را در برنامه بازسازی قرار داده است (بی‌نام، ۱۳۷۶) که در این مورد نیز ابهامات زیادی در زمینه تعیین گونه‌های مناسب برای رویشگاه‌های مختلف و استفاده از حاصل‌خیزی رویشگاه و افزایش تولید در واحد سطح وجود دارد. یکی از مشکلات اساسی پس از مسئله حفظ و نگهداری عرصه‌های جنگلی شمال، بازسازی و احیاء جنگل‌های تخریب‌یافته طی چند دهه گذشته می‌باشد که در تخریب این عرصه‌ها عوامل متعددی نقش داشته است. در مورد گونه‌های سوزنی‌برگ کاشته شده در این عرصه‌ها، توجه دقیق و علمی نسبت به تعیین تشابه رویشگاهی گونه‌ها با موطن اصلی آنها معطوف نگردیده است. آزمایش سوزنی‌برگان در جنگل‌های شمال در قالب طرح‌های آماری از سال ۱۳۴۹ با اجرای ۱۸ طرح در جنگل‌های منطقه سنگده پل سفید توسط فیشویک کارشناس فائو آغاز شد (لطفیان و همکاران، ۱۳۶۴). این تحقیق با توجه به ویژگی گونه‌های مورد بررسی و نتایج بدست آمده می‌تواند روشنگر برخی از ابهامات، با روش علمی و تحقیقی در عرصه‌های مشابه باشد. هدف نهایی از اجرای این تحقیق انتخاب گونه سازگار و مناسب سوزنی‌برگ در رویشگاه‌های مختلف جنگل‌های شمال و تبدیل جنگل‌های منخروبه به جنگل‌های صنعتی و همچنین احیاء راشستان‌هایی که در آنها زادآوری مستقر نشده است می‌باشد، به‌طوری که هدف اصلی تولید چوب صنعتی درجه یک و مرغوب در کوتاه مدت، تأمین مواد اولیه سلولزی و کم کردن نیاز به واردات چوب از خارج می‌باشد.

دانه‌ای با پایداری نسبتاً خوب و تهویه مناسب است و در سطح قطعه بیرون‌زدگی‌های سنگی مشاهده می‌شود. رطوبت خاک در فصول بارندگی زیاد و با نفوذپذیری کم تا متوسط و آبدوی به نسبت سریع است. از نظر شوری و قلیایی بودن خاک محدودیتی برای رشد گیاه وجود ندارد. در برخی از نقاط فرسایش شیب‌ری مشاهده می‌شود. حاصل‌خیزی خاک در افق سطحی زیاد و در افق‌های پایین‌تر کم تا متوسط است. عمق خاک از ۶۰ تا ۸۰ و ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر متفاوت است. واکنش خاک اسیدی تا اسیدی ضعیف با اسیدیته (pH) بین ۴/۷ تا ۶/۱ است که برای گونه‌های کاشته شده مناسب است.

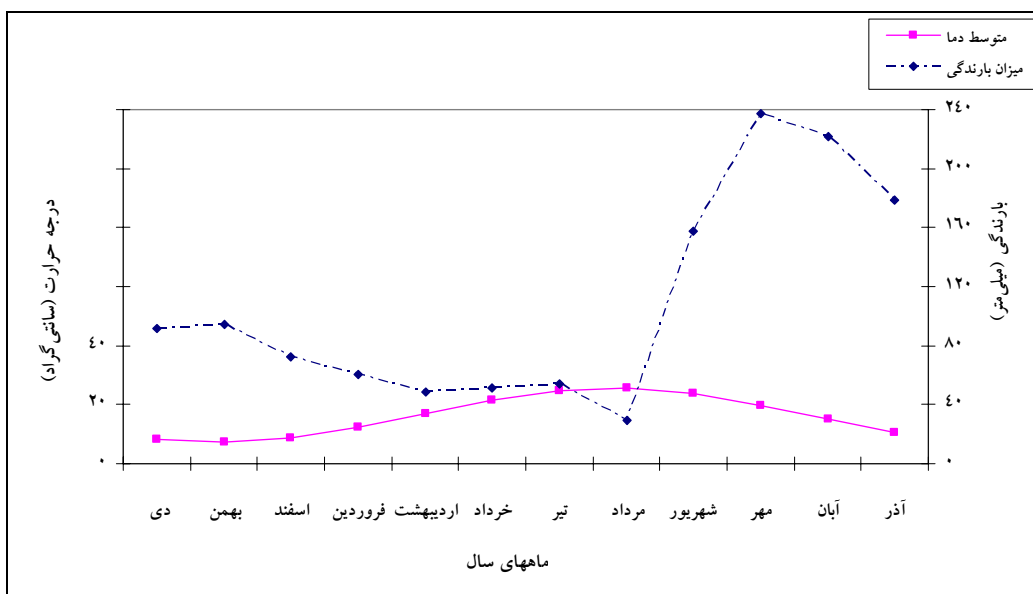
**شرایط آب و هوایی:** از نظر آب و هوایی نوسانهای متفاوتی در سالهای اجرای تحقیق در منطقه وجود داشت. دو عامل خشکی تابستانه و برف زمستانه می‌تواند تأثیر زیادی بر روی رشد و سازگاری گونه‌ها داشته باشد. براساس آمار هواشناسی فرودگاه نوشهر میانگین بارندگی ۱۵ ساله ۱۳۳۶/۹۵ میلی‌متر، آبان‌ماه با متوسط ۲۲۸/۲ میلی‌متر پرباران‌ترین ماه و مردادماه با متوسط ۲۹/۶۷ میلی‌متر کم‌باران‌ترین ماه است. متوسط دمای سالانه ۱۶/۲ درجه سانتی‌گراد، گرم‌ترین ماه مرداد با متوسط ماهانه ۲۵/۶ درجه سانتی‌گراد و سردترین ماه بهمن با متوسط ماهانه ۷/۳ درجه سانتی‌گراد، حداکثر دمای مطلق در مردادماه، ۳۲/۸ درجه سانتی‌گراد، حداقل دمای مطلق در ۲- درجه سانتی‌گراد در بهمن‌ماه و میانگین ساعات آفتابی ۲۰ ساله، ۱۸۱۸/۵ ساعت در سال است (آمار آب و هوایی ایستگاه نوشهر). شکل ۱، نمودار آبدمایی (آمبروترمیک) منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

پوندروزا (*Pinus ponderosa*)، (دستمالچی و ثاقب‌طالبی، ۱۳۷۶). در آزمایشی که در منطقه خوی با تعدادی از گونه‌های پهن‌برگ و سوزنی‌برگ انجام شد، کاج پوندروزا (*Pinus ponderosa*) در این منطقه نسبتاً موفق بود. در منطقه قیقلو ارومیه کاج سیاه وارپته کارمانیکا (*Pinus nigra var. Carmanica*) با ۳۹/۵ درصد زنده‌مانی در گروه سوم قرار داشت (دستمالچی و همکاران، ۱۳۷۷). در امامیه تبریز کاج سیاه (*Pinus nigra*) از نظر زنده‌مانی در حد رضایت‌بخش بوده و از نظر رشد نسبی ارتفاع و قطر بیشترین میزان را در بر داشت (سرکارات و قیسی، ۱۳۷۷). نتایج حاصل از اندازه‌گیری تحقیق مشابه بررسی حاضر در اسالم گیلان نشان داد که از نظر زنده‌مانی گونه‌های کاج جنگلی، کاج تدا، کاج پوندروزا، کاج سیاه ترکیه، کاج کالابر فرانسه و کاج سیاه اطیش در گروه اول و از نظر قطر برابرینه کاج تدا، کاج سیاه ترکیه، دوگلاس، کاج سیاه اطیش، نونل معمولی و کاج جنگلی اسپانیا در گروه اول قرار دارند (همتی، ۱۳۸۴).

### مواد و روشها

این تحقیق در منطقه پایین‌بند جنگلی در ارتفاع ۴۵۰ متر بالاتر از سطح دریا و در جنگل پاتم خیرودکنار در دامنه شمالی با متوسط شیب بیش از ۲۰ درصد با عرض جغرافیایی ۲۷° ۳۶' تا ۴۰° ۳۶' درجه شمالی و طول ۵۱° ۳۲' تا ۵۱° ۴۳' درجه شرقی درحاشیه رودخانه خیرودکنار در سال ۱۳۶۹ اجرا شد.

**خاک منطقه:** با توجه به ۲ پروفیل حفر شده، خاک با عمق کم تا نسبتاً عمیق، نوع خاک لوم، رس، سیلت و در افق پایین‌تر رس، سیلت تا رسی می‌باشد. ساختمان خاک



شکل ۱- نمودار آمبروترمیک ۱۵ ساله نوشهر (۱۳۷۰ تا ۱۳۸۴)

قطر یقه با نوار قطرسنج و کالیپر با دقت میلی‌متر اندازه‌گیری صورت گرفت و درصد زنده‌مانی گونه‌ها نیز محاسبه شد.

بررسی کیفی نهال‌ها از نظر دوشاخگی تنه، راست بودن تنه، چنگالی شدن، سلامت درختان از نظر آفات و امراض نیز مورد مطالعه قرار گرفت. گونه‌های کاشته شده در ارتفاع جنگلی پایین‌بند نوشهر جنگل پاتم به شرح جدول ۱ است.

این پژوهش در قالب آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۹ تیمار گونه و وارپته اجرا شده است. تکرارها در خلاف جهت شیب و در هر کرت یا تیمار ۱۰۰ اصله نهال گلدانی به فاصله کاشت ۲×۲ متر کاشته شده است. پس از حذف دو ردیف کناری از چهار جهت به‌عنوان منطقه حائل، از ۳۶ درخت مرکز قطعه نمونه هر ساله از مشخصه‌های ارتفاع درخت، با چوب مدرج و بلندیا ب سنتو با دقت دسی‌متر، قطر برابر سینه و

جدول ۱- گونه‌های کاشته شده در سال ۱۳۶۹ در ارتفاع جنگلی پایین‌بند نوشهر در جنگل پاتم

نام علمی گونه	مبدأ بذر	سن نهال در زمان کاشت (سال)
<i>Pinus elliotii</i>	زیمباوه	۲
<i>Pinus taeda</i>	اورگون آمریکا	۳
<i>Pinus nigra var. calabrica</i>	جنوب فرانسه	۳
<i>Pinus nigra var. pallasiana</i>	ترکیه	۲
<i>Pinus ponderosa</i>	آمریکا	۲
<i>Pinus nigra var. austriaca</i>	اتریش	۳
<i>Cryptomeria japonica</i>	کلاردشت	۲
<i>Sequoia sempervirens</i>	شهرپشت نوشهر	۲
<i>Cedrus atlantica</i>	فرانسه	۲

## نتایج

معنی دار است (جدول ۲). آزمون دانکن مشخص نمود که گونه‌های کریپتومریا و کاج سیاه کالابر در گروه اول، کاج تدا و کاج سیاه اطریش در گروه دوم و کاج الیوتی در گروه سوم قرار می‌گیرند. سایر گونه‌ها بینابین این سه گروه قرار دارند (جدول ۳).

نتایج در پایان سال پانزدهم نشان داد که بیشترین میزان زنده‌مانی و بقا گونه‌ها متعلق به کریپتومریا (۹۵/۴٪) و کمترین آن متعلق به کاج الیوتی (۴۵/۴٪) است. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اختلاف زنده‌مانی بین گونه‌ها

جدول ۲- تجزیه واریانس درصد زنده‌مانی سوزنی‌برگان منطقه پاتم نوشهر (نتایج ۱۵ ساله)

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	معنی داری
تکرار	۲	۳۹۷/۹	۱۹۹/۰	۱/۳۷ <sup>n.s</sup>	۰/۲۸۶
تیمار	۷	۴۷۵۸/۶	۶۷۹/۸	۴/۶۹ <sup>**</sup>	۰/۰۰۷
خطا	۱۴	۲۰۳۰/۱	۱۴۵/۰		
کل	۲۳	۷۱۸۶/۵			

n.s: معنی دار نیست، \*\*: معنی دار در سطح ۰/۰۱

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد زنده‌مانی گونه‌ها به روش دانکن

گونه‌ها	زنده‌مانی (درصد)	آزمون دانکن
<i>Cryptomeria japonica</i>	۹۵/۴	A
<i>Pinus nigra var. calabrica</i>	۸۷/۰	A
<i>Pinus ponderosa</i>	۷۵/۰	AB
<i>Pinus taeda</i>	۷۰/۴	B
<i>Pinus nigra var. austriaca</i>	۷۰/۴	B
<i>Pinus nigra var. pallasiana</i>	۶۵/۷	BC
<i>Sequoia sempervirens</i>	۶۴/۸	BC
<i>Pinus elliotii</i>	۴۵/۴	C

مشخص نمود که گونه‌های سکویا و کاج الیوتی در گروه اول، کاج تدا در گروه دوم، کریپتومریا، کاج پوندروزا، کاج سیاه پالازیانا و کاج سیاه اطریش در گروه سوم و کاج سیاه کالابر بینابین گروه‌های دوم و سوم قرار دارد (جدول ۴).

نتایج در پایان سال پانزدهم نشان داد که بیشترین میزان قطر برابر سینه متعلق به سکویا (۱۷/۶ سانتی‌متر) و کمترین آن متعلق به کاج سیاه اطریش (۸/۸ سانتی‌متر) است. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اختلاف قطر برابر سینه بین گونه‌ها معنی دار است (جدول ۴). آزمون دانکن

جدول ۴- تجزیه واریانس قطر برابر سوزنی‌برگان منطقه پاتم نوشهر (نتایج ۱۵ ساله)

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	معنی داری
تکرار	۲	۱۵/۴۵۵	۷/۷۲۸	۴/۶۳ <sup>*</sup>	۰/۰۲۹
تیمار	۷	۲۵۹/۵۷۱	۳۷/۰۸۲	۲۲/۲۲ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰
خطا	۱۴	۲۳/۳۶۸	۱/۶۶۹		
کل	۲۳	۲۹۸/۳۹۴			

\*: معنی دار در سطح ۰/۰۵، \*\*: معنی دار در سطح ۰/۰۱

جدول ۵- مقایسه میانگین قطر برابر سینه گونه‌ها به روش دانکن

گونه‌ها	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	آزمون دانکن
<i>Sequoia sempervirens</i>	۱۷/۶	A
<i>Pinus elliotii</i>	۱۶/۵	A
<i>Pinus taeda</i>	۱۳/۲	B
<i>Pinus nigra var. calabrica</i>	۱۱/۱	BC
<i>Cryptomeria japonica</i>	۱۰/۲	C
<i>Pinus ponderosa</i>	۹/۰	C
<i>Pinus nigra var. pallasiana</i>	۸/۸	C
<i>Pinus nigra var. austriaca</i>	۸/۸	C

معنی‌دار است (جدول ۶). آزمون دانکن مشخص نمود که گونه‌های سکویا و کاج البوتی در گروه اول، کاج تدا در گروه دوم و کاج پوندروزا در گروه چهارم قرار می‌گیرند. سایر گونه‌ها بینابین این چهار گروه قرار دارند (جدول ۷).

نتایج در پایان سال پانزدهم نشان داد که بیشترین میزان قطر یقه متعلق به گونه سکویا (۲۱/۹ سانتی‌متر) و کمترین آن متعلق به کاج پوندروزا (۱۱/۴ سانتی‌متر) است. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اختلاف قطر یقه بین گونه‌ها

جدول ۶- تجزیه واریانس قطر یقه سوزنی‌برگان منطقه پاتم نوشهر (نتایج ۱۵ ساله)

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
تکرار	۲	۱۱/۴۵۴	۵/۷۲۷	۲/۵۳ <sup>ns</sup>	۰/۱۱۵
تیمار	۷	۳۳۱/۵۰۶	۴۷/۳۵۸	۲۰/۹۴ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰
خطا	۱۴	۳۱/۶۶۴	۲/۲۶۲		
کل	۲۳				

ns. معنی‌دار نیست، \*\*: معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

جدول ۷- مقایسه میانگین قطر یقه گونه‌ها به روش دانکن

گونه‌ها	قطر یقه (سانتی‌متر)	آزمون دانکن
<i>Sequoia sempervirens</i>	۲۱/۹	A
<i>Pinus elliotii</i>	۲۰/۴	A
<i>Pinus taeda</i>	۱۶/۹	B
<i>Pinus nigra var. calabrica</i>	۱۴/۴	BC
<i>Cryptomeria japonica</i>	۱۴/۱	CD
<i>Pinus nigra var. pallasiana</i>	۱۲/۴	CD
<i>Pinus nigra var. austriaca</i>	۱۱/۸	CD
<i>Pinus ponderosa</i>	۱۱/۴	D

سکویا در گروه اول، کاج الیوتی در گروه دوم، کاج تدا در گروه سوم، کاج سیاه کالابر در گروه چهارم، کاج سیاه پالازیانا در گروه ششم و کاج پوندروزا در گروه هفتم قرار می‌گیرند. سایر گونه‌ها بینابین این هفت گروه قرار دارند (جدول ۹).

نتایج در پایان سال پانزدهم نشان داد که بیشترین میزان ارتفاع متعلق به گونه سکویا (۱۵/۰۹ متر) و کمترین آن متعلق به کاج پوندروزا (۴/۵۱ متر) است. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اختلاف ارتفاع بین گونه‌ها معنی‌دار است (جدول ۸). آزمون دانکن مشخص نمود که گونه

جدول ۸- تجزیه واریانس ارتفاع سوزنی‌برگان منطقه پاتم نوشهر (نتایج ۱۵ ساله)

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
تکرار	۲	۱۲/۲۲۴	۶/۱۱۲	۱۱/۹۷**	۰/۰۰۱
تیمار	۷	۲۷۶/۳۱۹	۳۹/۴۷۴	۷۷/۳۱**	۰/۰۰۰
خطا	۱۴	۷/۱۴۹	۰/۵۱۱		
کل	۲۳	۲۹۵/۶۹۳			

\*\* معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

جدول ۹- مقایسه میانگین ارتفاع درخت گونه‌ها به روش دانکن

گونه‌ها	میانگین‌ها	آزمون دانکن
<i>Sequoia sempervirens</i>	۱۵/۰۹	A
<i>Pinus elliotii</i>	۱۱/۵۶	B
<i>Pinus taeda</i>	۹/۹۵	C
<i>Pinus nigra var. calabrica</i>	۸/۰۱	D
<i>Cryptomeria japonica</i>	۷/۰۹	DE
<i>Pinus nigra var. austriaca</i>	۵/۹۲	EF
<i>Pinus nigra var. pallasiana</i>	۴/۹۷	F
<i>Pinus ponderosa</i>	۴/۵۱	G

۲- گونه‌های کریپتومریا ژاپونیکا (*Cryptomeria*)

با مبدأ بذر کلاردشت و گونه کاج سیاه کالابر (*japonica*) با مبدأ بذر کلاردشت و گونه کاج سیاه کالابر (*Pinus nigra var. calabrica*) با مبدأ بذر جنوب فرانسه نیز از گونه‌های موفق تا این مرحله بودند. گونه‌های کاج تدا و الیوتی به‌رغم رشد طولی و ارتفاعی خوب به‌دلیل چنگالی شدن، شکستن و خشکیدگی تاج درختان تا این مرحله از وضعیت مناسبی برخوردار نبودند. سرما و برف تأثیر زیادی بر روی گونه‌های موفق نداشته است؛ اما در

## بحث

نتایج تجزیه و تحلیل آماری حاصل از اندازه‌گیری و بررسی گونه‌های کاشته شده در این تحقیق نشان داد که تا این مرحله:

۱- گونه سکویا (*Sequoia sempervirens*) با مبدأ بذر شهرپشت نوشهر که مبدأ اولیه بذر آن از یوگسلاوی است با بهترین وضعیت در گروه اول آزمون دانکن قرار دارد.

می‌شود، در دوره بهره‌برداری ۴۰ ساله تولیدی به میزان ۸ مترمکعب در هکتار و در سال دارد (F.A.O, 1990). موفقیت تولید محصول در جنگل‌کاری در گرو انجام فعالیتهای تحقیقاتی و توسعه می‌باشد. استفاده از منابع ژنتیکی مناسب و برنامه پرورش جنگل با تولید نسل ژنتیکی مطلوب در ارتباط با اصلاح درختان جنگلی بوده که می‌تواند نقش تعیین‌کننده در بهره‌وری و اصلاح گونه‌ها داشته باشد. بنابراین استفاده از پروونانس‌ها و تک‌پایه‌هایی با خصوصیات ویژه ژنتیکی، قابل توجه و دارای اهمیت می‌باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده تا این مرحله از اجرای تحقیق و وجود برف، طوفان، خشکی تابستانه و وضعیت رویشی گونه‌ها و شرایط خاکی، شیب و دامنه جنگلی در محل اجرای تحقیق و سایر عوامل مربوطه، پیشنهاد می‌شود که برای کاشت گونه‌های سوزنی‌برگ از گونه‌های مناسب و موفق مانند گونه سکویا که دارای رشد قطری و ارتفاعی و شادابی مطلوب می‌باشد و گونه کریپتومریا ژاپونیکا و گونه کاج سیاه کالابر در جنگل‌کاری در رویشگاه‌های مشابه استفاده شود. انجام آزمایش پروونانس از گونه‌های موفق تا این مرحله برای دستیابی به تولید بیشتر و کیفیت مناسب که در سطح جهان در امر جنگل‌کاری معمول و رایج می‌باشد، ضروریست.

#### منابع مورد استفاده

- بی‌نام، ۱۳۴۲. آمارنامه جنگلهای بحر خزر. نشریه وزارت کشاورزی، بنگاه جنگلها، ۱۵ صفحه.
- بی‌نام، ۱۳۷۶. مروری بر جنگل‌کاری کشور. گذشته، حال، آینده، پیشرفت‌ها، موانع و تنگناها. دفتر جنگل‌کاری و پارکها، ۱۳ صفحه.
- دستمالچی، م. و ثاقب‌طالبی، خ.، ۱۳۷۶. تحقیقات سازگاری درختان غیربومی در استان گیلان، نتایج و آزمایش‌های سازگاری گونه‌های سوزنی‌برگ. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۱۶۸: ۱۳۶-۷۶.

چنگالی شدن و خشکیدگی تاج درختان گونه‌های کاج تدا و ایوتی تأثیر داشت. کمبود نور در عرصه به دلیل شیب زیاد و شمالی بودن دامنه جنگلی تأثیر زیادی در زنده‌مانی و خشکیدگی گونه‌های کاج تدا، کاج ایوتی، کاج پوندروزا و وارپته‌های کاج سیاه به‌غیر از وارپته کالابر داشت. خشکی تابستانه تأثیر زیادی بر روی گونه‌های موفق تا این مرحله نداشته است. سایه درختان و لاشبرگ فراوان دو عامل اصلی در کاهش پوشش گیاهی کف عرصه بودند.

نتایج بررسی ۱۶ ساله اجرای تحقیقی مشابه این بررسی در منطقه اسالم گیلان نشان داد که گونه‌های کاج جنگلی، کاج تدا و کاج پوندروزا از نظر زنده‌مانی در وضعیت برتر و کاج سیاه کالابر و کاج سیاه اتریش در گروه بعدی قرار دارند. از نظر قطر برابرسینه کاج تدا در گروه اول و کاج سیاه ترکیه، دوگلاس و کاج سیاه اتریش در گروه بعدی قرار دارند (همتی، ۱۳۸۴).

نتایج ده ساله در بررسی سوزنی‌برگان منطقه پایین‌بند ساری نشان داد که از نظر زنده‌مانی، کاج تدا و کاج سیاه اتریش در وضعیت خوب و کاج بروسیا در وضعیت مناسب قرار داشته و از نظر رشد قطری، کاج دریایی، کاج تدا و کاج بروسیا در گروه اول قرار دارند (محمدنژاد کیاسری و همکاران، ۱۳۸۲).

دستمالچی و ثاقب‌طالبی در ۱۳۷۶ در بررسی گونه کریپتومریا ژاپونیکا در منطقه عنبران‌محله آستارا به عدم موفقیت این گونه در ناحیه جلگه‌ای اشاره داشته‌اند. گونه سکویا در ۲۲ سالگی در چمستان نور با زنده‌مانی ۹۴ درصد و قطر برابرسینه حدود ۴۲ سانتی‌متر، ارتفاع غالب ۲۰/۴۴ متر و رویش قطری ۱۷/۵ میلی‌متر، تولیدی برابر ۲۰/۱۳ مترمکعب در هکتار داشته است که با افزایش سن میزان تولید نیز افزایش می‌یابد. (مصطفی‌نژاد، ۱۳۸۴). گونه کریپتومریا ژاپونیکا (*Cryptomeria japonica*) که در ژاپن حدود یک چهارم جنگل‌کاری‌ها با این گونه انجام



- مصطفی‌نژاد، ر. و ساداتی، س.ا.، ۱۳۸۷. بررسی میزان سازگاری و عملکرد سه گونه درختی خانواده *Taxodiaceae* در چمستان مازندران. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶ (۲): ۲۳۰-۲۵۰.
- مونی، ه.ف.، ۱۹۵۷. (ترجمه). گزارش درباره جنگلهای ایران. بیروت، ۳۹ صفحه. (گزارش موجود در کتابخانه ایستگاه نوشهر).
- ۱۰- همتی، ا.، ۱۳۸۴. نتایج اندازه‌گیری ۱۶ ساله آزمایش سازگاری سوزنی‌برگان در اسالم (منتشر نشده).
- Doming, S., 2005. Natural Resources Canada forest 2020 planning, demonstration, and assessment Initiative. Issue 1, Fall 2005.
- F.A.O., 1990. Forest Resources assessment. Tropical Forest Plantation Resources, <http://www.Fao.org/documents>
- F.A.O., 2003. State of Forestry in Asia and the Pacific Status, Changes, Trends. F.A.O. Document Deposits, <http://www.Fao.org/documents>
- Nimmo, B., 1988. Planting of Radiata pine in Newsouth Wales. forest and timber, 24: 21-26.

- دستمالچی، م.، قیسی، س. و ثاقب‌طالبی، خ.، ۱۳۷۷. نتایج آزمایش سازگاری و پیشاهنگ درختی در آذربایجان غربی. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱: ۶۸-۱.
- سرکارات، م.ع. و قیسی، س.، ۱۳۷۷. نتایج سازگاری گونه‌های درختی پهن‌برگ و سوزنی‌برگ در شرایط دیم در دو ناحیه اطراف تبریز. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱: ۱۴۲-۹۳.
- قلیزاده، م.ن.، ۱۳۷۹. نتایج اولیه (۶ ساله) طرح آزمایش سازگاری سوزنی‌برگان در منطقه پایین‌بند نوشهر. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران ۴: ۵۸-۵۳.
- محمدنژاد کیاسری، ش.، دستمالچی، م.، موسوی گرمستانی، س.ع. و جعفری، ب.، ۱۳۸۲. نتایج اولیه (ده ساله) آزمایش سازگاری سوزنی‌برگان در منطقه ارتفاعی پایین‌بند جنگلهای نکا (کوهسارکنده). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران: ۱۱ (۳): ۴۴۶-۴۱۱.

## Results of 15-years elimination trial with needle-leaved tree species in Lower elevation of Nowshahr region

M.N. Gholizadeh <sup>1\*</sup>, Sh. Kiadaliri <sup>2</sup> and R. Mahdavi <sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> - Corresponding author, Senior Research Expert, Research Center of Agriculture and Natural Resources of Mazandaran province.  
E-mail: mehdigh1330@yahoo.com

<sup>2</sup> - Senior Research Expert, Research Center of Agriculture and Natural Resources, of Mazandaran province.

### Abstract

This paper presents the result of 15-years elimination trial in the form of completely blocks design with 3 replications and nine treatments (9 species and provenances of exotic needle leaves) after establishment in Patum district of Kheyroud forest at Nowshahr region in Mazandran province (Caspian forest, North of Iran). The planted species were *Sequoia sempervirens*, *Cedrus atlantica*, *Cryptomeria japonica*, *Pinus elliottii*, *P. taeda*, *P. ponderosa*, *P. nigra* var. *calabrica*, *P. n.* var. *pallasiana* and *P. n.* var. *austriaca*. The area is located at 450 m.a.s.l. and has a humid climate with less than one month dry period. Results showed that there are significant differences in survival, diameter at breast height and total height among the planted species. *Sequoia sempervirens* was the most promising species. However, *Cryptomeria japonica* and *Pinus nigra* var. *calabrica* have also showed acceptable results which can be introduced for the region.

**Key words:** elimination, needleleaves, Mazandran, survival, height, diameter.