

ارسالان همتی^{۱*}، بابا خانجانی شیراز^۲ و بابک قادری وانگاه^۲

* - نویسنده مسئول، کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان. پست الکترونیک: ahemmaty@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان.

تاریخ دریافت: ۸۶/۳/۱ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۰/۱۴

چکیده

در این تحقیق به منظور بررسی سازگاری و عملکرد درختان غیر بومی در شمال کشور، طرح تحقیقاتی سازگاری سوزنی‌برگان مهم جهان در جنگلهای میان‌بند اسالم (ارتفاع ۱۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا) در قالب بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار و ۹ تیمار از گونه‌های مختلف سوزنی‌برگ شامل کاج سیاه (*P. nigra var. calabrica*, *P. nigra var. pallasiana*, *P. nigra var. austriaca*)، نونل (*Picea abies*) با مبدأ کلاردشت، *P. abies* با مبدأ فرانسه، *P. glauca* با مبدأ کانادا و *P. orientalis* با مبدأ ترکیه و دو گلاس (*Pseudotsuga menziesii*) با مبدأ آمریکا و *P. menziesii* با مبدأ کالیفرنیا) از سال ۱۳۷۰ براساس سه شاخص زنده‌مانی، قطر و ارتفاع مورد مطالعه قرار گرفتند. بر این اساس پس از پایان هر دوره رویش سالیانه، اندازه‌گیریها در هر یک از کرت‌های آزمایشی به‌عنوان متغیر، انجام و نتایج بدست آمده پس از پایان سال شانزدهم مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده نشان داد که گونه‌های مورد بررسی از لحاظ شاخص زنده‌مانی تفاوت معنی‌داری نداشته، حال آن که در دو شاخص ارتفاع و قطر برابر سینه، اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ مشاهده شد. در پایان این دوره بررسی، گونه *P. menziesii* با مبدأ کالیفرنیا دارای بهترین رشد ارتفاعی (میانگین ارتفاع ۱۰/۲ متر) و گونه *P. nigra var. calabrica* دارای بیشترین رشد قطری (میانگین قطر ۱۶/۱ سانتی‌متر) بودند.

واژه‌های کلیدی: سازگاری، سوزنی‌برگان، اسالم، گیلان.

مقدمه

مصارف صنعتی مناسب نبوده و یا برحسب مورد از کیفیت قابل‌توجهی برخوردار نیستند. بنابراین کشت سوزنی‌برگان سریع‌الرشد و صنعتی جهان به‌ویژه در چند دهه اخیر اهمیت بسیار زیادی پیدا کرده است (همتی و همکاران، ۱۳۸۱)، به‌طوری‌که مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور از سال ۱۳۴۸ فعالیت گسترده‌ای را در زمینه تحقیق درباره گونه‌های سوزنی‌برگ آغاز نموده است. در راستای دستیابی به این هدف، پس از مطالعه شرایط رویشگاهی مناطق مختلف و بررسی شرایط موجود، گونه‌های سوزنی‌برگ غیر بومی که گمان می‌رفت بتوانند در شرایط اقلیمی مناطق مورد مطالعه سازگار شوند و به رشد متعادل خود ادامه دهند، شناسایی و بذر آنها برای

طرحهای تحقیقاتی سازگاری گونه‌های درختی در کشوری چون ایران یکی از مهمترین برنامه‌های تحقیقاتی جنگل به‌شمار می‌رود، زیرا وسعت جنگلهایش در مقایسه با سطح کل کشور بسیار اندک است. از طرفی انتخاب و معرفی گونه‌های درختی بیگانه به بررسی اولیه علمی و مطالعه سازگاری پیش از جنگل‌کاری در سطوح وسیع نیاز دارد (حمزه‌پور و نگهدار صابر، ۱۳۸۰). در این راستا طی چند سال اخیر کاشت گونه‌های سوزنی‌برگ به دو دلیل عمده مورد توجه بوده است؛ یکی نرمش اکولوژیکی و آسانی کاشت این گونه‌ها (مصدق، ۱۳۷۸) و دیگر این که چوب پهن‌برگان بومی از نظر مقاومت طبیعی برای

همچنین تحقیق دیگری بر روی الگوهای زنده‌مانی، رشد و بیماری دوگلاس نشان داد که درصد زنده‌مانی این گونه تا سن ۱۶ سالگی حدود ۸۰٪ بوده که ۷۱٪ عاری از بیماری بودند. میانگین رشد ارتفاعی و قطری گونه یاد شده نیز طی دوره ۱۱ تا ۱۶ سالگی به ترتیب برابر ۰/۷ متر و ۱ سانتی‌متر بدست آمد (Harrington et al., 2003). در ایران نیز بررسیها بر روی میزان موفقیت جنگل‌کاری گونه نوئل در منطقه کلاردشت نشان داد که متوسط رویش قطری و ارتفاعی درختان نوئل کاشته شده در ۲۵ سالگی به ترتیب برابر ۰/۵ سانتی‌متر و ۰/۴ متر می‌باشد (میربادین و ثاقب‌طالبی، ۱۳۶۱). تحقیق دیگری بر روی متوسط رویش قطری و ارتفاعی این گونه در منطقه بالابند جنگلهای اسالم (ارسطون) نشان داد که متوسط رویشهای قطری و ارتفاعی نوئل به ترتیب برابر ۰/۶۱ سانتی‌متر و ۰/۴۵ متر می‌باشد (امان‌زاده و همکاران، ۱۳۷۹). در تحقیق مشابه دیگری در منطقه ارتفاعی میان‌بند جنگلهای نکا، با توجه به تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از صفات کمی و کیفی و مشاهدات زمینی، گونه *Pinus sylvestris* (با مبدأ یوگسلاوی) از بهترین وضعیت برخوردار بوده و پس از آن گونه‌های *P. sylvestris* (با مبدأ ارمنستان)، *P. ponderosa* (با مبدأ آمریکا) و *P. nigra var. austriaca* (با مبدأ اتریش) نتیجه قابل قبولی را نشان داده‌اند (محمدنژاد کیاسری و همکاران، ۱۳۸۲-الف). محمدنژاد کیاسری و همکاران (۱۳۸۲-ب)، با ارائه نتایج اولیه طرح آزمایش سوزنی‌برگان در منطقه ارتفاعی پائین‌بند جنگلهای نکا، بهترین وضعیت را از نظر کمی و کیفی برای گونه *Pinus taeda* (با مبدأ پیلیمرا، مبدأ اصلی بذر از آمریکا) و پس از آن گونه‌های *P. radiata* (با مبدأ نوشهر، مبدأ اصلی بذر از آمریکا) و *P. brutia* (با مبدأ پاسند، مبدأ اصلی بذر از آمریکا) اعلام کردند. همچنین بررسی کمی و کیفی جنگل‌کاریهای انجام شده با گونه‌های نوئل و کاج سیاه ترکیه در ذخیره‌گاه جنگل فندقلو اردبیل نشان داد که در سال پنجم کاشت، گونه نوئل نسبت به

مطالعه سازگاری وارد و پس از تولید نهال در نقاط مختلف کشت شدند. در این مرحله با توجه به مشاهده‌ها و نتایج حاصل از آمار تلفات (زنده‌مانی) و رشد قطری و ارتفاعی، گونه‌های سازگار در منطقه که موفقیت قابل‌ملاحظه‌ای دارند انتخاب می‌شوند. میزان تولید چوب در جنگلهای طبیعی جهان به علت‌های گوناگون، از جمله تخریب جنگلها، چرای دام، آتش‌سوزی و بلایای طبیعی، دخالت‌های غیر علمی انسان، جنگ، مشکلات اقتصادی و اجتماعی مردم محلی، قاچاق چوب و تبدیل جنگلها به اراضی کشاورزی، سیر نزولی پیدا کرده است و ضرورت تأمین چوب از جنگل‌کاریها بیش از پیش احساس می‌شود. یکی از راههای افزایش تولید چوب، جنگل‌کاری با استفاده از گونه‌های سریع‌الرشد غیر بومی است که هم اکنون در بسیاری از کشورهای منطقه معتدله و گرمسیری جهان رو به گسترش است. می‌توان با کاشت درختان غیر بومی سریع‌الرشد علاوه بر کوتاه کردن دوره بهره‌برداری، درآمد بیشتری نیز کسب نمود (عصاره و سردابی، ۱۳۸۶). در رابطه با سازگاری و وضعیت کمی و کیفی رویش درختان سوزنی‌برگ در نقاط مختلف دنیا بنا بر اهمیت موضوع، مطالعات متعددی انجام شده است. تحقیقات مستند در ایالت اوهایو آمریکا نشان داد که میزان رویش قطری و ارتفاعی درختان کاج سیاه به ترتیب برابر ۰/۸۸ سانتی‌متر و ۰/۵۱ متر می‌باشد (Houston & James, 1996). در یوگسلاوی سابق به این نتیجه دست یافتند که متوسط رویش ارتفاعی کاج سیاه (بیش از ۴۰ سال) و پیمه‌آ (بیش از ۳۰ سال) به ترتیب برابر ۰/۴۶ و ۰/۵۵ متر می‌باشد (Koprivicia et al., 1998). بررسیهای مستند در رابطه با ارتباط سن و رویش ارتفاعی دوگلاس (*Pseudotsuga menziesii*) در واشنگتن آمریکا نشان داد که چنانچه شرایط رویشگاه برای رشد این گونه مناسب باشد، رویش ارتفاعی آن به ۱/۵ متر در سال خواهد رسید، اما در شرایط معمولی، متوسط رویش ارتفاعی بین ۰/۷ تا ۱ متر در سال متغیر است (Flewelling et al., 2001).

۲۷ قطعه نمونه ۴۰۰ متر مربعی مستقر شد (شکل ۱). گونه‌های مورد بررسی عبارت بودند از: کاج سیاه (*P. nigra var. calabrica*, *P. nigra var. pallasiana*)، نوئل (*Picea abies*) با مبدأ کلاردشت، *P. abies* با مبدأ فرانسه، *P. glauca* با مبدأ کانادا و *P. orientalis* با مبدأ ترکیه) و دوگلاس (*Pseudotsuga menziesii*) با مبدأ آمریکا و *P. menziesii* (با مبدأ کالیفرنیا). سپس نهالهای مورد نظر با فاصله ۲×۲ متر از یکدیگر در قطعات نمونه کاشته شدند (۱۰۰ اصله نهال در هر قطعه نمونه) و به‌منظور سهولت در حرکت، تشخیص و اندازه‌گیری، با ایجاد راهرو به عرض ۳/۵ متر از همدیگر جدا شدند. همچنین برای ایجاد یکنواختی در اندازه‌گیریها دو ردیف کناری به‌عنوان بافر در نظر گرفته شد و در محاسبات وارد نگردید، به‌طوری‌که تنها ۳۶ اصله نهال موجود در وسط هر قطعه نمونه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (همتی و همکاران، ۱۳۸۱). در این بررسی مشخصه‌های درصد زنده‌مانی و رشد طولی نهالها از سال اول کاشت و قطر نهالها نیز از سال ششم (مرحله رسیدن قطر به ارتفاع برابر سینه) تا سن ۱۶ سالگی پس از پایان هر دوره رویش اندازه‌گیری شدند. در ادامه و به‌منظور مقایسه آماری هر یک از شاخص‌های زنده‌مانی، ارتفاع و قطر گونه‌های مورد مطالعه از تجزیه واریانس و برای انتخاب بهترین گونه‌ها نیز از آزمون دانکن استفاده شد. همچنین برای تحلیل روند رویش گونه‌ها در طول سالهای آماری از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

گونه کاج سیاه ترکیه از لحاظ رویش قطری و ارتفاعی در سطح بالاتری قرار دارد؛ به‌طوری‌که رویش قطری و ارتفاعی گونه نوئل به‌ترتیب برابر ۱/۱ سانتی‌متر و ۰/۲۶ متر بوده، درحالی‌که این مقادیر برای گونه کاج سیاه ترکیه به‌ترتیب برابر ۰/۶۴ سانتی‌متر و ۰/۱۵ متر بدست آمد (قاسمی و همکاران، ۱۳۸۵).

نظر به محدودیت مطالعات انجام شده در مورد مطالعه سازگاری گونه‌های مختلف سوزنی‌برگ، تحقیق حاضر در قالب بررسی سازگاری سوزنی‌برگان مهم جهان در منطقه میان‌بند جنگلهای اسالم با هدف دستیابی به مناسبترین و سازگارترین گونه (های) غیر بومی سوزنی‌برگ مهم جهان در شرایط رویشگاهی مشابه انجام شد. مقاله حاضر نیز حاصل طرح تحقیقاتی سازگاری سوزنی‌برگان مهم جهان در شمال کشور و در منطقه (میان‌بند) اسالم در استان گیلان می‌باشد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در شمال کشور با بارش سالانه ۱۲۸۶/۵ میلی‌متر، دمای متوسط سالانه ۸/۵ درجه سانتی‌گراد، شیب عمومی حدود ۲۰٪ و اقلیم سرد و مرطوب در شمال‌غربی کوههای تالش و در منطقه میان‌بند جنگلهای اسالم با مختصات جغرافیایی ۵۰° ۴۸' طول شرقی و ۳۷° ۳۵' عرض شمالی در ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا بر روی خاکهای اسیدی (اسیدیته بین ۵ تا ۶) است (همتی و همکاران، ۱۳۸۱). این بررسی در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی در ۹ تیمار و ۳ تکرار اجرا شد به‌نحوی‌که پس از انتخاب یک قطعه آزمایشی،

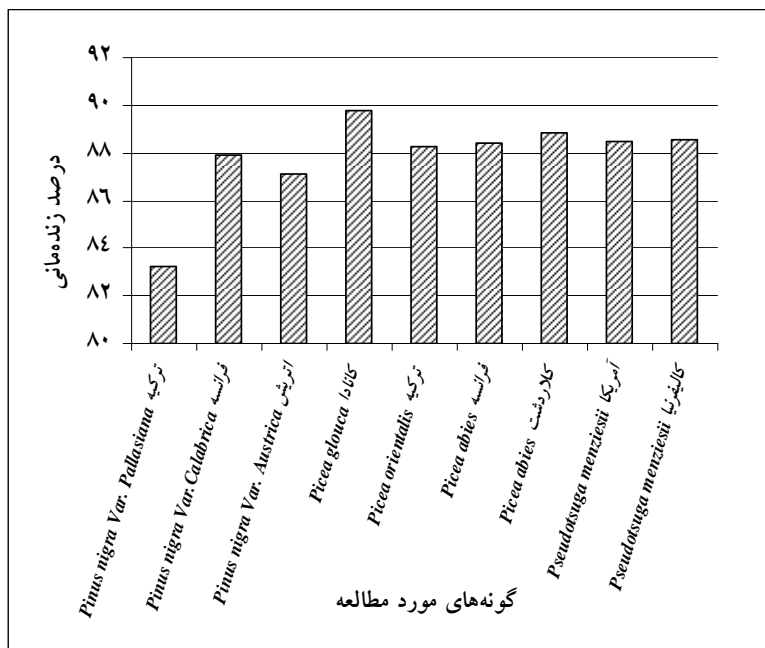


شکل ۱- نمای کلی محل اجرای طرح در سال اول کاشت (سمت راست) و در سن ۱۶ سالگی (سمت چپ)

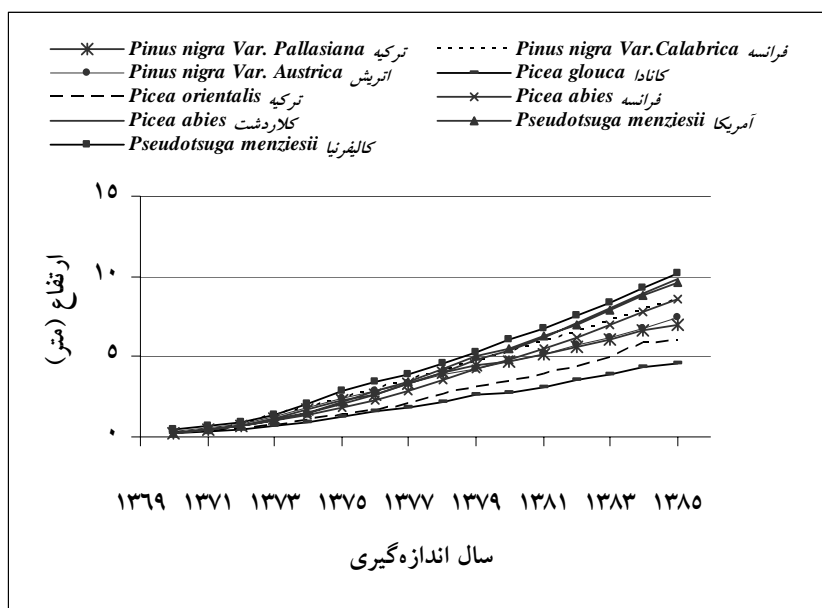
این رو، برای دستیابی به نتایج مورد نظر، درصد زنده‌مانی نهالهای کاشته شده در سال شانزدهم کاشت، ارتفاع و قطر نهالهای یادشده طی ۱۶ سال (۱۳۷۰ تا ۱۳۸۵) و ۱۱ سال (۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵) در شکلهای ۲ تا ۴ ارائه شده است.

نتایج

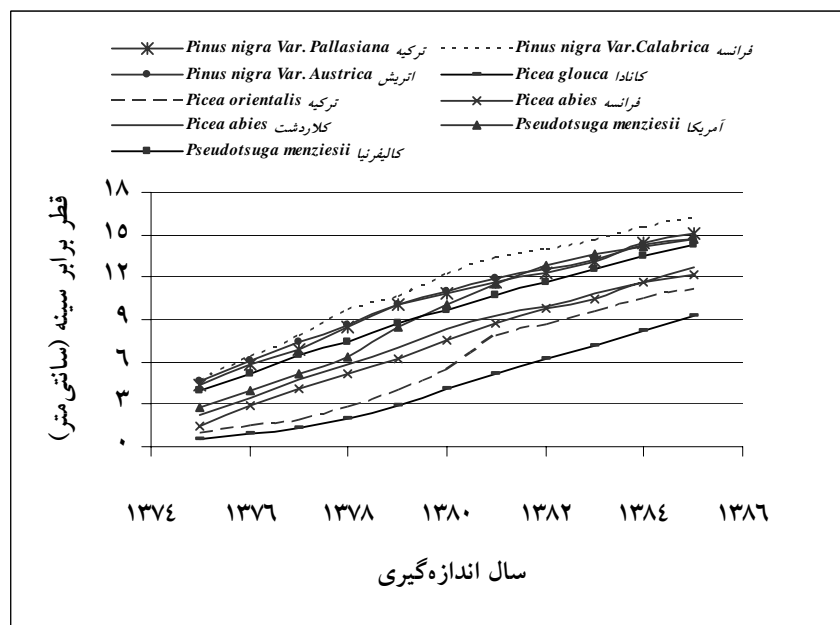
همان‌گونه که بیان شد، مطالعه بر روی گونه‌های مختلف سوزنی‌برگ برای بررسی سازگاری آنها در منطقه میان‌بند جنگلهای اسالم از سال ۱۳۷۰ براساس سه شاخص زنده‌مانی، ارتفاع و قطر برابر سینه انجام شد. از



شکل ۲- درصد زنده‌مانی گونه‌های مورد مطالعه



شکل ۳- میانگین ارتفاع سالانه گونه‌های مورد مطالعه



شکل ۴- میانگین قطر سالانه گونه‌های مورد مطالعه

گونه‌ها، طبقه‌بندی آنها به‌روشنی دانکن انجام شد که بر این اساس، بهترین گروه گونه‌ها از لحاظ شاخصهای مورد مطالعه (میانگینهای بلندمدت) انتخاب شدند که نتایج بدست آمده در جدول ۱ خلاصه شده است.

در ادامه و براساس نتایج فوق، کلیه شاخصها شامل زنده‌مانی، قطر و ارتفاع گونه‌های مورد مطالعه به‌روشنی مقایسه میانگینها (تجزیه واریانس) مورد آزمون قرار گرفت و برای مشخص شدن وضعیت کمی هر یک از

جدول ۱- تجزیه واریانس و رتبه‌بندی شاخصهای زنده‌مانی، ارتفاع و قطر در گونه‌های مورد مطالعه

منبع تغییرات	مجموع مربعات	میانگین مربعات	درجه آزادی	F	P value
زنده‌مانی	تیمار	۹۷/۸۶	۸	۱/۹۷	۰/۰۷۹ ^{n.s}
	خطا	۲۲۳/۳۰	۳۶		
قطر	تیمار	۲۲۹/۴۳	۸	۱۶/۰۱	۰/۰۰۰ ^{**}
	خطا	۶۴/۴۷	۳۶		
ارتفاع	تیمار	۹۰/۵۰	۸	۹/۴۰	۰/۰۰۰ ^{**}
	خطا	۴۳/۳۰	۳۶		
زنده‌مانی	<i>Picea glauca</i> > <i>Picea abies</i> > کلاردشت > فرانسه > <i>Pseudotsuga menziesii</i> > آمریکا				
رتبه‌بندی بهترین گروه در آزمون دانکن	اتریش > <i>Pinus nigra</i> var. <i>austrica</i> > فرانسه > <i>Pinus nigra</i> var. <i>calabrica</i> > کالیفرنیا > <i>Pseudotsuga menziesii</i>				
	ارتفاع	اتریش > <i>Pseudotsuga menziesii</i> > کلاردشت > <i>Picea abies</i> > کالیفرنیا > <i>Pseudotsuga menziesii</i>			
قطر	فرانسه = <i>Pinus nigra</i> var. <i>calabrica</i> = فرانسه > <i>Picea abies</i> > ترکیه > <i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i> > <i>Pinus nigra</i> var. <i>calabrica</i> > فرانسه				
	کلاردشت > <i>Picea abies</i> > کالیفرنیا > <i>Pseudotsuga menziesii</i> > آمریکا > <i>Pseudotsuga menziesii</i> = اتریش > <i>Pinus nigra</i> > var. <i>austrica</i>				

**، معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ و ns، غیر معنی‌دار

بحث

بین گونه‌های مورد بررسی بودند. این در حالی است که بین زنده‌مانی گونه‌ها از نظر آماری تفاوت معنی‌داری تا این مرحله از رشد مشاهده نشد (جدول ۱). مقایسه‌های به‌عمل آمده در مورد زنده‌مانی گونه‌های سوزنی‌برگ کاشته شده در منطقه میان‌بند جنگلهای اسالم با گونه‌های مشابه آن در کشورهای دیگر مؤید آن است که گونه‌های فوق در این سن از سازگاری مطلوبی برخوردار بوده‌اند. بررسی مقایسه‌ای تحقیقات انجام شده در مورد زنده‌مانی دوگلاس در واشنگتن تا سن ۱۶ سالگی (۸۰ درصد زنده‌مانی) و همچنین کاج سیاه فرانسه در یونان تا سن ۹ سالگی (۸۲ درصد زنده‌مانی) توسط Varelides et al. (2001) و Harrington et al. (2003) گواه این مطلب است. در رابطه با عملکرد درون‌گونه‌ای، در بین گونه‌ها و پروونانسهای نوتل، *Picea abies* با مبدأ کلاردشت از نظر قطر و ارتفاع دارای وضعیت بهتری نسبت به سایر پروونانسهای این گونه بوده، به‌طوری‌که میانگین قطر و ارتفاع آن به‌ترتیب برابر ۹/۹ سانتی‌متر و ۱۲/۷ متر می‌باشد. اما به هر حال بررسی کلی وضعیت نوتل‌های منطقه نشان می‌دهد که دامنه رویش ارتفاعی و

تحقیق پیرامون سازگاری گونه‌های غیر بومی در عرصه‌های منابع طبیعی، نیاز به زمان طولانی دارد و بایستی با صبر و شکیبایی و متناسب با حرکت بطئی طبیعت که خود متأثر از عوامل متعددی در طول زمان است حرکت کرده تا بتوان به نتایج مطلوبی برای کمک به احیاء جنگل دست یافت. از آنجا که درصد زنده‌مانی یکی از مهمترین شاخصهای قضاوت در امر سازگاری گونه‌ها محسوب می‌شود، بنابراین در رابطه با سازگاری گونه‌های غیر بومی پهن‌برگ و سوزنی‌برگ مطالعات زیادی بر روی همین شاخص صورت گرفته است. در تحقیق حاضر نیز نتایج حاصل از شاخصهای زنده‌مانی، رویش قطری و ارتفاعی گونه‌ها با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه به‌عنوان اصلی‌ترین شاخصهای مورد قضاوت در سازگاری گونه‌های غیر بومی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بر این اساس و مطابق نتایج حاصل از شکل ۲، گونه *Picea glauca* با مبدأ کانادا دارای بیشترین درصد زنده‌مانی (۸۸/۹ درصد) و گونه کاج سیاه با مبدأ ترکیه دارای کمترین درصد زنده‌مانی (۸۳/۳ درصد) در

متر و رویش ارتفاعی آن نیز در یوگسلاوی ۰/۴۶ متر گزارش شده است (Koprivicia et al., 1998). این در حالی است که عملکرد کاج سیاه کاشت شده در منطقه میان‌بند جنگلهای اسالم نسبت به سایر رویشگاههای کشور نظیر فندق‌لوی اردبیل با رویش قطری و ارتفاعی ۰/۶۴ سانتی‌متر و ۰/۱۵ متر (قاسمی و همکاران، ۱۳۸۵) و همچنین کردستان با رویش قطری و ارتفاعی ۰/۳۲ سانتی‌متر و ۰/۱۱ متر (فتاحی، ۱۳۷۳) از شرایط مطلوبتری برخوردار است. درصد زنده‌مانی گونه *Pinus nigra* (با مبدأ اتریش) در ارتفاع میان‌بند و پائین‌بند نکا به ترتیب برابر ۶۰/۳ و ۹۶/۷ درصد اعلام شده است (محمدنژاد کیاسری و همکاران، ۱۳۸۲- الف و ب) و زنده‌مانی این گونه در این تحقیق ۸۷٪ می‌باشد. لازم به یادآوری است که مدت زمان اجرای طرح در منطقه نکا ۱۰ سال بوده است. یکی از شرایط مهم برای سازگاری و عملکرد مناسب این گونه بارش متوسط سالیانه ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر است (مصدق، ۱۳۷۸) و با توجه به این که این شرایط در منطقه مورد مطالعه به‌خوبی فراهم است، بنابراین گونه فوق توانسته است تا این سن و در این منطقه ارتفاعی سازگاری مناسبی داشته باشد.

در مورد گونه دوگلاس نیز وضعیت به‌همین منوال است، به‌طوری‌که رویش قطری و ارتفاعی هر دو پروونانس این گونه بین ۱ سانتی‌متر و ۰/۷ متر می‌باشد. براساس مطالعات (Harrington et al., 2003) و همچنین (Flewelling et al., 2001) در واشنگتن، عملکرد دوگلاس کشت شده در جنگلهای میان‌بند اسالم تا حدود زیادی مشابه مبدأ آمریکایی خود است، زیرا رشد و نمو این گونه تحت شرایط آب و هوایی سرد و مرطوب، بارندگی ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ میلی‌متر و اسیدیته ۵ تا ۶ (مصدق، ۱۳۷۸) مطلوب است. چنین شرایطی به‌خوبی در رویشگاه منطقه مورد مطالعه هم از نظر آب و هوایی و هم از نظر عوامل ادافیکی فراهم است؛ به‌طوری‌که مطابق شکل ۳، میانگین ارتفاع گونه دوگلاس با مبدأ کالیفرنیا بیش از ۱۰

قطری سالانه آنها به‌ترتیب بین ۰/۳ تا ۰/۶ متر و ۰/۹ تا ۱ سانتی‌متر متغیر می‌باشد که در مقایسه با نوئل کاشت شده در منطقه کلاردشت با متوسط رویش ارتفاعی و قطری سالانه ۰/۴ متر و ۰/۵ سانتی‌متر تا سن ۲۵ سالگی (ثاقب طالبی و میربادین، ۱۳۶۱) و همچنین نوئل کاشت شده در منطقه بالابند اسالم (ارسطون) با متوسط رویش ارتفاعی و قطری سالانه ۰/۴۵ متر و ۰/۶۱ سانتی‌متر تا سن ۲۳ سالگی (امان‌زاده و همکاران، ۱۳۷۹)، نوئل استفاده شده در این آزمایش به نسبت از وضعیت مناسبتری برخوردار بوده و روند سازگاری آن تا این مرحله از رشد، نتایج مثبتی را در اختیار قرار داده است. درصد زنده‌مانی *Picea abies* (کلاردشت) در ارتفاع میان‌بند نکا ۷۰/۳٪ اعلام شده است (محمدنژاد کیاسری و همکاران، ۱۳۸۲- الف) ولی در تحقیق حاضر درصد زنده‌مانی این گونه ۸۹٪ می‌باشد. علت این امر را می‌توان ناشی از نرمش اکولوژیکی این گونه و استقرار آن در دامنه‌های شمالی تحت شرایط آب و هوایی نسبتاً سرد یعنی شرایط موجود در منطقه مورد مطالعه دانست (مصدق، ۱۳۷۸).

یکی دیگر از گونه‌های مورد بررسی کاج سیاه می‌باشد که در این تحقیق سه واریته آن *Pinus nigra var. pallasiana* با مبدأ ترکیه، *P. nigra var. callabrica* با مبدأ فرانسه و *P. nigra var. austriaca* با مبدأ اتریش می‌باشند. هر چند هر سه واریته کاج سیاه از لحاظ شاخصهای زنده‌مانی، رشد قطری و ارتفاعی و همچنین قطر و ارتفاع غالب نزدیک به هم بوده‌اند، اما کاج سیاه با مبدأ فرانسه نسبت به دو واریته دیگر عملکرد بهتری از خود نشان داده است. در سه واریته یاد شده حداقل و حداکثر رشد قطری و ارتفاعی به‌ترتیب ۱ و ۱/۲ سانتی‌متر و ۰/۵ و ۰/۶ متر می‌باشد که دارای عملکرد مشابه با بهترین رویشگاههای این گونه در آمریکا و اروپا است، به‌نحوی‌که رویش قطری و ارتفاعی درختان کاج سیاه در اوهایو آمریکا براساس مطالعات (Houston & James, 1996) برابر ۰/۸۸ سانتی‌متر و ۰/۵۱

- محمدنژاد کیاسری، ش.، دستمالچی، م.، موسوی گرمستانی، س.ع. و جعفری، ب.، ۱۳۸۲- الف. نتایج اولیه (دهساله) طرح آزمایش سوزنی‌برگان در منطقه ارتفاعی میان‌بند جنگلهای نکا (ونمک). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱(۲): ۳۱۷-۲۸۵.

- محمدنژاد کیاسری، ش.، دستمالچی، م.، موسوی گرمستانی، س.ع. و جعفری، ب.، ۱۳۸۲- ب. نتایج اولیه (دهساله) طرح آزمایش سوزنی‌برگان در منطقه ارتفاعی پائین‌بند جنگلهای نکا (کوهسارکنده). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱(۳): ۴۴۶-۴۱۱.

- مصدق، ا.، ۱۳۷۸. جنگل‌کاری و نهالستانهای جنگلی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۵۱۶ صفحه.

- میربادین، ع. و ثاقب‌طالبی، خ.، ۱۳۶۱. بررسی میزان موفقیت جنگل‌کاری با گونه *Picea excelsa* در جوامع گیاهی مختلف در منطقه کلارشت. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۳۶ صفحه.

- همتی، ا.، امان‌زاده، ب.ا.، سیاهی‌پور، ذ.ع.، خانجانی شیراز، ب. و اکبرزاده، ع.، ۱۳۸۱. نتایج مقدماتی طرح سازگاری سوزنی‌برگان مهم جهان در جنگلهای اسالم (استان گیلان). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۸: ۱۲۴ - ۸۷.

- Flewelling, J., Collier, R., Bonyea, B., Marshall, D. and Turnblom, E., 2001. Height - age curves for planted stands of Douglas - Fir with adjustments for density. Stand management cooperative working paper number 1. College of forest Resources, Univ. Washington, Seattle, WA, 34 p.

- Harrington, C. A., Bishaw, B. and DeBell, D. S., 2003. Patterns of survival, damages and growth for western white Pine in a 16 - year old spacing trial in western Washington. Journal of Applied forestry. 18: 34 - 43.

- Houston, D. B. and James, R., 1996. Evaluation of Sphaeropsis Bilight impact on geographic seed sources of *Pinus nigra* in Ohio. Ohio Department of Natural Resources, Division of Forestry, 4 p.

- Koprivicia, M., Ratknic, M. and Markovic, N., 1998. Growth and development trees in artificially coniferous stands in Ivanjica region (Serba, Yugoslavia). Zbornik - Radova - Institut - Za - Snamarstvo (Yugoslavia). 42: 47 - 58.

- Varelides, C., Brofias, G., and Varelides, Y., 2001. Provenance variation in *Pinus nigra* at three sites in northern Greece. Journal of Applied forestry. 58: 893 - 900.

متر بوده که بیشترین ارتفاع در بین گونه‌های مورد مطالعه نیز می‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان استنباط نمود که عملکرد بیشتر گونه‌های سوزنی‌برگ کاشت شده در منطقه میان‌بند جنگلهای اسالم تا این سن از نظر درصد موفقیت سازگاری مطلوب بوده است، اما با توجه به پیچیدگی شرایط لازم برای سازگاری گونه‌های غیر بومی به‌ویژه از نظر کیفیت و شادابی آنها و پایداری در روند افزایشی قطر و ارتفاع، تحقیقات طولانی‌تر به‌منظور دستیابی به جمع‌بندیهای کلی و راه‌حلهای بنیادی توصیه و تأکید می‌شود.

منابع مورد استفاده

- امان‌زاده، ب. ا.، سیاهی‌پور، ذ.ع.، ثاقب‌طالبی، خ.، خانجانی شیراز، ب. و همتی، ا.، ۱۳۷۹. بررسی رویش و تولید چوب *Picea abies* در منطقه اسالم. پژوهش و سازندگی، شماره ۴۶: ۶۷-۶۴.

- حمزه‌پور، م. و نگهدارصابر، م.ر.، ۱۳۸۰. نتایج آزمایش سازگاری گونه‌های مختلف پهن‌برگ و سوزنی‌برگ در استان فارس (کامفیروز). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۶: ۱۵۷ - ۱۲۵.

- فتاحی، م.، ۱۳۷۳. بررسی سوزنی‌برگان غیر بومی سازگار در کردستان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۵۴ صفحه.

- عصاره، م. و سردابی، ح.، ۱۳۷۶. اکالیپتوس، شناخت معرفی و ازدیاد با استفاده از فناوریهای نوین. جلد اول. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. ۶۷۲ صفحه.

- قاسمی، ا. ف.، جلالی، غ.، تیمورزاده، ع. و حسینی، م.، ۱۳۸۵. بررسی کمی و کیفی جنگل‌کاریهای انجام شده با نهال گونه‌های پیسه‌آ (*Picea excelsa*) و کاج سیاه ترکیه (*Pinus nigra*) در ذخیره‌گاه جنگلی فندق‌لو در اردبیل. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۹ (۱): ۱۳۷ - ۱۳۱.

Elimination trial on some of important conifers in Asalem forests

A. Hematti^{1*}, B. Khanjani Shiraz² and B. Ghaderi Vangah²

1* - Corresponding author, Research expert, Research Center of Agriculture and Natural Resources (RCANR), Guilan province.

E- mail: ahemmaty@yahoo.com

2- Research Expert. RCANR, Guilan province.

Abstract

In order to investigate on the adaptation and performance of exotic trees in northern of Iran, a field experiment was carried out during 1991 to 2006 in Asalem forests. Nine species of different conifers, consisting of *Pinus nigra* var. *austriaca*, *P. nigra* var. *pallasiana*, *P. nigra* var. *calabrica*, *Picea abies* (prov. Klardasht), *P. abies* (prov. France), *P. glauca* (prov. Canada), *P. orientalis* (prov. Turkey), *Pseudotsuga menziesii* (prov. America) and *P. menziesii* (prov. California) were planted using a Random Complete Block design. At the end of each growth period, three parameters of survival, diameter and height were measured and results analyzed finally at the end of 16 years. The results showed that there was a significant difference of growth factors (diameter and height) among species (treatments) at significant level of 1%, whereas no significant difference was found in survival rate. *Pseudotsuga menziesii* (prov. California) showed the highest height (10.2 m) and *Pinus nigra* var. *calabrica* the highest diameter (16.1 cm) after 16 years of study period.

Key words: elimination, conifers, Asalem, Guilan.