

بررسی عملکرد ده‌ساله پرووانس‌های بلندمازو برای تعیین بهترین مکان بذرگیری در استان گیلان

آزاد میره‌کی گنداب^۱، تیمور رستمی شاهراجی^{۲*} و بیت‌الله امان‌زاده^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان

^۲ دانشیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان

^۳ استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۷/۱۵)

چکیده

تنوع ژنتیکی درون گونه‌ای ناشی از تنوع جغرافیایی، یکی از عوامل مهم در اصلاح درختان جنگلی است. بلندمازو از گونه‌های تجاری جنگل‌های خزری است که گستره پراکنش به نسبت وسیعی دارد؛ از این رو انتخاب پرووانس‌های برتر برای برنامه‌های جنگلکاری دارای اهمیت زیادی است. به همین منظور بذرهاى بلندمازو از نه منطقه در نواحی جنگلی استان گیلان جمع‌آوری و در خزانه کشت شد. نهال‌های تولیدشده در قالب طرح آماری بلوک کامل تصادفی در سه تکرار، و نه تیمار (پرووانس) در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان کشت شد. در هر کرت آزمایشی، ۳۶ نهال با فاصله ۱×۱ متر کشت شد. مشخصه‌های رویشی (قطر و ارتفاع)، زنده‌مانی و برخی خصوصیات مورفولوژی برگ درختان ده‌ساله براساس تیمارهای مختلف بررسی شد. تجزیه و تحلیل‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین عملکرد تیمارهای آزمایشی از لحاظ ویژگی‌های بررسی‌شده وجود نداشت. براساس این نتایج، محدودیتی برای انتخاب مکان‌های بذرگیری از درختان بلندمازو در دامنه ارتفاعی ۱۰۰ تا ۶۰۰ متر به‌منظور جنگلکاری در اراضی جلگه‌ای استان گیلان به شرط انتخاب پایه‌های مناسب و با کیفیت برای تولید نهال و جنگلکاری وجود نخواهد داشت.

واژه‌های کلیدی: بلندمازو، پرووانس، جنگلکاری، مکان‌های بذرگیری، مورفولوژی.

مقدمه و هدف

استفاده از واژه پروونانس ممکن است برای جنگلبانان معانی متفاوتی داشته باشد، ولی یک مفهوم کلی از آن عبارت است از مکانی که در آن توده‌ای از درختان جنگلی اعم از بومی یا غیربومی، استقرار دارند (Gordon, 1992). یک گونه جنگلی در دامنه رویشگاه طبیعی خود برحسب تغییرات محیطی می‌تواند پروونانس‌های زیادی داشته باشد؛ بنابراین برای درک درست تغییرات بین پروونانس‌ها و در داخل آنها را در شرایط یکنواخت در یک محل می‌کارند و با اندازه‌گیری عوامل مختلف تغییرات موجود بین پروونانس‌ها را بررسی می‌کنند. از آنجا که پروونانس‌ها در یک شرایط یکسانی پرورش می‌یابند، تغییرات مشاهده شده می‌تواند ناشی از تنوع ژنتیکی آنها باشد (Zobel and Talbert 1984). آزمایش‌های پروونانس از مراحل نخست در بررسی میزان تنوع و تغییرات در یک گونه و بهره‌گیری از آنها در اصلاح درختان است (رستمی شاهراجی، ۱۳۷۹).

بررسی رویشگاه‌ها برای انتخاب بهترین مکان بذرگیری، امری الزام‌آور است (رستمی شاهراجی، ۱۳۸۸). برای دستیابی به خصوصیات کمی و کیفی بهتر درختان، استفاده از برنامه‌های اصلاح ژنتیکی درختان جنگلی باید در نظر گرفته شود. اولین مرحله در اصلاح ژنتیکی درختان جنگلی، بررسی تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌های مختلف گونه‌ها، در دامنه پراکنش آنهاست؛ چراکه توده‌های طبیعی درختان جنگلی، تنوع ژنتیکی و تغییر پذیری زیادی نسبت به شرایط رویشگاهی دارند (Tarleton, 1993). از این تنوع می‌توان برای یافتن صفات برتر در برنامه‌های اصلاحی بهره برد. به کار بردن منبع و مکان مناسب جمع‌آوری بذر و همچنین کاربرد آزمایش‌های پروونانس در طرح‌های اصلاحی درختان از قدمت زیادی برخوردار است (Ladrach, 1998). دامنه کاربرد آزمایش‌های پروونانس، محدود به برنامه‌های اصلاحی نیست. برای حمایت از تنوع زیستی و مکان‌های در معرض خطر، استفاده از پروونانس‌های مناسب یکی از

سریع‌ترین و مؤثرترین راهکارهاست (Liu et al., 2006).

علاوه بر موارد گفته‌شده، در بسیاری از کشورهای جهان، انتقال بذر درختان و گیاهان به سایر مناطق تابع قوانین و مقررات فنی و اداری خاصی است. در این قوانین و مقررات، تجربه‌های ناشی از فعالیت‌های مرتبط گنجانده می‌شود. از جمله معیارهای تأیید انتقال بذر توجه به منشأ جغرافیایی (پروونانس) بذر و تنوع ناشی از آن است. شایان ذکر است که شرایط طبیعی رویشگاه مبدأ پروونانس‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. در نهایت باید پروونانسی را انتخاب کرد که از نظر شرایط زیست‌محیطی بیشترین سازگاری را با محیط مقصد داشته باشد (Bradshaw, 1962). یکی از قدیمی‌ترین روش‌ها برای پی بردن به تفاوت‌های ژنتیکی پایه‌های یک گونه در رویشگاه‌های مختلف، استفاده از خصوصیات مورفولوژی و رویشی است (یوسف‌زاده و همکاران، ۱۳۸۷). برگ یکی از اجزای مهم درخت در بررسی‌های مورفولوژیکی است (Bruschi et al., 2003). نتایج آزمایش شش پروونانس کاج (*Pinus oocarpa*) نشان داد که بین پایه‌های این گونه از نظر حجم، ارتفاع و قطر شاخه اختلاف معنی‌داری وجود دارد. پایه‌های آزمایش‌شده در این تحقیق در حد فاصل کشورهای گواتمالا، هندوراس، ونزوئلا و کلمبیا گسترش یافته‌اند (Moura et al., 1998) گونه *Casuarina equisetifolia* به‌طور طبیعی در مناطقی از استرالیا تا جنوب شرق آسیا یافت می‌شود. صفات ارتفاع، قطر، خمیدگی تنه، چگالی چوب شاخه، زاویه و طول شاخه‌ها بررسی شد. این بررسی نشان داد که بین عملکرد ۵۹ پروونانس بررسی‌شده از نظر صفات یادشده تفاوت معنی‌داری وجود دارد (Pinyopusarek and Williams, 1999).

به‌منظور پی‌بردن به تفاوت‌های دو گونه بلوط (*Q. robur* و *Q. ptrea*) از ویژگی‌های مورفولوژی برگ استفاده شد. در این تحقیق از ۸ منطقه مختلف قاره اروپا برگ گونه‌های یادشده جمع‌آوری و ویژگی‌های آنها بررسی شد (Kremer et al., 2002). در کرواسی

تولید نهال و استفاده از آنها در ایجاد جنگل‌های دستکاشت در نواحی جلگه‌ای و پایین‌بند استان گیلان و همچنین نوع و شکل تغییرپذیری درون گونه‌ای بلوط بلندمازو است.

مواد و روش‌ها

در سال ۱۳۸۱ از نه منطقه جغرافیایی مختلف در استان گیلان، در ارتفاعات مختلف (۱۰۰ تا ۶۰۰) متر، بذر جمع‌آوری شد (شکل ۱). مشخصات مناطق جمع‌آوری بذر در جدول ۱ آورده شده است. بذور پس از جمع‌آوری و آماده‌سازی در سال ۱۳۸۱ در نهالستان پیلمبرا کاشته شدند. در سال ۱۳۸۲ نهال‌های یکساله، به عرصه‌ای به مساحت ۵/۰ هکتار در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان با موقعیت ۴۹ درجه، ۳۹ دقیقه و ۵۱ ثانیه طول جغرافیایی و ۳۷ درجه، ۱۱ دقیقه و ۸ ثانیه عرض جغرافیایی و ارتفاع ۱۸ متر از سطح دریا انتقال داده شد. این منطقه در اراضی جلگه‌ای واقع شده است. براساس آمار سازمان هواشناسی استان گیلان، متوسط بارندگی سالانه در این مکان ۹۰۰ میلیمتر است. بیشتر بارندگی در ناحیه یادشده به صورت باران است. این منطقه در تابستان حدود یک ماه با فصل خشک روبه‌روست. در ضمن فصل یخبندان در اراضی جلگه‌ای استان گیلان وجود ندارد. رطوبت نسبی حدود ۸۷ تا ۹۰ درصد است.

نهال‌های تولیدشده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و نه تیمار (منشأ جغرافیایی) در زمین اصلی کشت شد. در هر کرت آزمایشی ۳۶ نهال (۶×۶) با فاصله ۱×۱ متر کشت شد. پس از گذشت یک دهه از اجرای طرح، شاخصه‌های رویشی شامل قطر برابر سینه توسط نوار قطر سنج و ارتفاع درختان توسط شیب‌سنج سونتو اندازه‌گیری شد. همچنین ویژگی‌های مورفولوژی برگ از قبیل زاویه رگبرگ، طول و عرض پهنک برگ، تعداد رگبرگ، سطح برگ و طول دم‌برگ درختان نیز بررسی شد. اندازه‌گیری مساحت برگ به وسیله کاغذ

برای تشخیص تفاوت‌های ژنتیکی ارقام کاج سیاه (*Pinus sylvestris*) و کاج سفید (*Pinus densiflora*) از ۱۹ صفت برگ و شاخص‌های آن استفاده کردند (Borzan and Edith, 2002).

تشخیص تنوع درون گونه‌ای درختان گونه *Macadamia* در کنیا از راه بررسی صفات مورفولوژی برگ مانند طول و عرض پهنک برگ، طول دم‌برگ و تعداد رگبرگ صورت گرفت (Gitona et al., 2003).

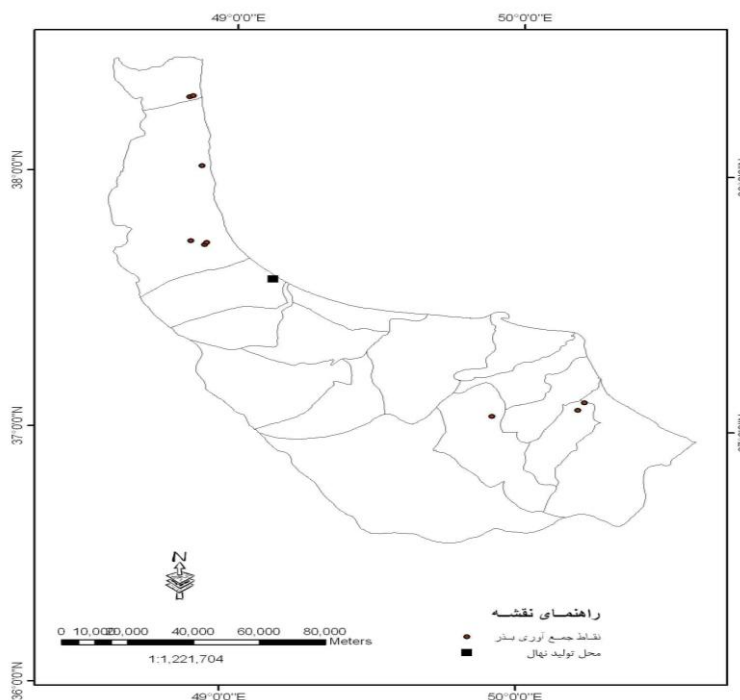
برای بازسازی اراضی تخریب‌یافته و همچنین استفاده از تنوع ژنتیکی مطلوب درختان در مورد گونه‌های قابل استفاده از جمله اقایا، Krauss and Hua (2006) اقدام به آزمایش پرووانس با این گونه و چند گونه دیگر کردند. تجزیه واریانس نشان داد که بیش از ۵۸ درصد جمعیت پرووانس‌ها، اختلاف معنی‌دار از نظر زنده‌مانی و خصوصیات رویشی داشتند.

جمع‌آوری بذور *Pinus sylvestris* از ۳۶ منطقه و کاشت آن در نزدیکی اوکلند نشان داد که بین مبدأ ارتفاعی پرووانس بذر و رویش قطری و ارتفاعی، رابطه قابل قبولی وجود دارد (Bergin et al., 2007). بررسی صفات مورفولوژیکی برگ گونه دارمازو (*Quercus infectoria*) در مناطق جنگلی استان کردستان صورت گرفت. در این بررسی چهارده صفت ظاهری برگ شامل هفت صفت کمی و هفت صفت کیفی اندازه‌گیری و ثبت شد. نتایج نشان داد، اندازه سطح برگ‌ها با ضریب تغییر ۳۷ درصد و رگبرگ‌ها با ضریب تغییر ۱۵ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین تغییرات را داشت (کفاش و همکاران، ۱۳۸۵).

همچنین Ginwal (2009) به آزمایش پرووانس‌های ۷۰ منطقه در حد فاصل استرالیا و گینه استوایی پرداخت. صفات قطر، ارتفاع، زنده‌مانی، طول و شکل شاخه‌های فرعی ارزیابی شد. بین پرووانس‌ها از لحاظ صفات بررسی شده تفاوت معنی‌داری وجود داشت. با توجه به ارزش صنعتی گونه بلندمازو و تخریب رویشگاه‌های طبیعی آن، هدف بررسی حاضر، یافتن بهترین مکان جمع‌آوری بذر گونه بلندمازو برای

کاملاً تصادفی نامتعادل استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگنی آنها با آزمون لون بررسی شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چنددامنه‌ای دانکن با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام گرفت.

میلی‌متری صورت گرفت. زاویه رگبرگ هم با نقاله اندازه‌گیری شد. برای یکسان بودن وضعیت برگ‌ها در طی بررسی‌های مختلف، همه برگ‌های منتخب برای بررسی یادشده در جهت شرقی و از ارتفاع ۲ متری تهیه شد. شایان ذکر است که به دلیل از بین رفتن یکی از کرت‌ها در تجزیه و تحلیل‌ها از طرح بلوک‌های



شکل ۱- مناطق جمع‌آوری بذر بلندمازو در استان گیلان

جدول ۱- موقعیت مکانی پروونانس‌ها

موقعیت جغرافیایی		ارتفاع از سطح دریا (متر)	نام محل	شماره پروانانس
عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی			
۳۸°۱۷'۵۹/۶۱"	۴۸°۵۱'۵/۳"	۷۰	لوندویل	۱
۳۷°۰۷'۴۶/۵"	۵۰°۱۴'۲۱/۷"	۰	املش	۲
۳۷°۴۳'۶/۷۰"	۴۸°۵۴'۳۱/۰۷۰"	۲۰۰	شفارود	۳
۳۷°۳'۲۷/۱۹"	۴۹°۵۴'۲۷/۹۵"	۶۰۰	سیاهکل	۴
۳۷°۴۳'۳۵/۵۷"	۴۸°۵۴'۵۳/۹۲"	۲۰۰	اسالم	۵
۳۷°۴۳'۵۴/۹۳"	۴۸°۵۱'۳۹/۰۳"	۶۰۰	اسالم	۶
۳۷°۴۳'۶/۷۰"	۵۰°۱۱'۲۶/۷۶"	۱۰۰	املش	۷
۳۸°۱۷'۴۴/۲۷"	۴۸°۵۰'۲۱/۴۵"	۱۵۰	لوندویل	۸
۳۸°۱'۲۷/۶۸"	۴۸°۵۳'۱۷/۵۸"	۵۰	خطبه‌سرا	۹

نتایج

پروونانس سفارود با ۶/۴۹ سانتی متر و کمترین مقدار آن مربوط به پروونانس املش با ۴/۹۳ سانتی متر است (شکل ۳).

صفات مورفولوژیک برگ

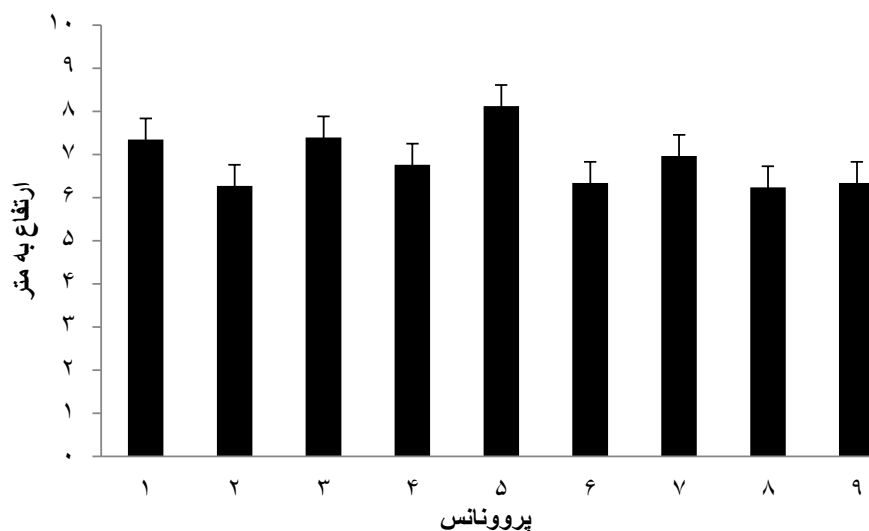
مقایسه برخی از متغیرهای برگ نشان داد که اختلاف معنی داری از نظر اندازه سطح برگ، طول پهنک، عرض پهنک و تعداد رگبرگ در بین پروونانس‌های نه‌گانه مشاهده نمی‌شود ($P > 0.05$) (جدول ۳).

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که اختلاف معنی داری بین پروونانس‌ها از نظر صفات رویشی (قطر و ارتفاع) وجود ندارد ($P > 0.05$) (جدول ۲). بیشترین و کمترین ارتفاع درخت اندازه‌گیری شده در تیمارهای آزمایشی به ترتیب مربوط به درختان پروونانس اسالم در ارتفاع ۲۰۰ متر از سطح دریا با میانگین ۸/۱۲ متر و پروونانس لوندویل با میانگین ۶/۲۳ متر است (شکل ۲). بررسی قطر برابر سینه نیز نشان داد که بیشترین رشد قطری، مربوط به

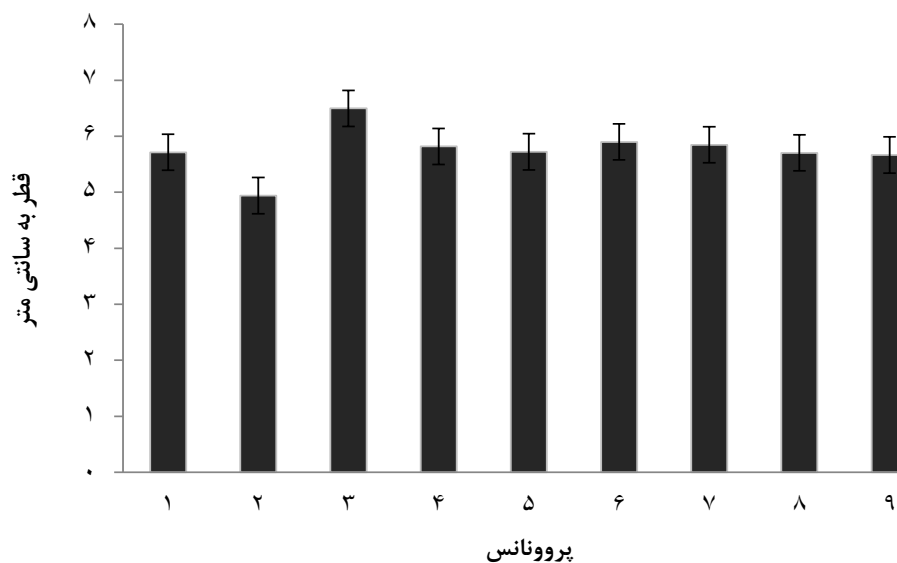
جدول ۲- تجزیه واریانس خصوصیات رویشی (ارتفاع و قطر) درختان در بین نه پروونانس بلندمازو

میانگین مربعات		درجه آزادی	منبع تغییرات
قطر	ارتفاع		
۱/۱۵	۰/۱۶	۲	بلوک
۱/۳۴ ^{ns}	۰/۸۸ ^{ns}	۸	تیمار
۰/۲۶۴	۰/۵۳	۱۵	خطا
۱۹/۲	۱۰/۶		درصد ضریب تغییرات

^{ns} عدم اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ درصد



شکل ۲- میانگین ارتفاع در پروونانس‌های مختلف بلندمازو



شکل ۳- میانگین قطر در پروونانس‌های مختلف بلندمازو

جدول ۳- تجزیه واریانس برخی از خصوصیات برگ در پروونانس‌های بلندمازو

میانگین مربعات				درجه آزادی	منبع تغییرات
تعداد رگبرگ	عرض پهنک	طول پهنک	سطح برگ		
۱۵/۲	۴/۲	۱۰/۹۳	۳۴۷/۱۳	۲	بلوک
۱۲/۹۵ ^{ns}	۲/۲۶ ^{ns}	۸/۵۴ ^{ns}	۶۸/۳۱ ^{ns}	۸	تیمار
۸/۴۲	۱/۳۵	۸/۸۷	۱۳۶/۰۹	۱۵	خطا
۲۲/۸	۱۹/۴	۲۴	۲۶		درصد ضریب تغییرات

ns عدم اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ درصد

اندازه‌گیری شده به ترتیب مربوط به پروونانس‌های خطبه‌سرا و اسالم است.

زنده‌مانی در پروونانس‌ها

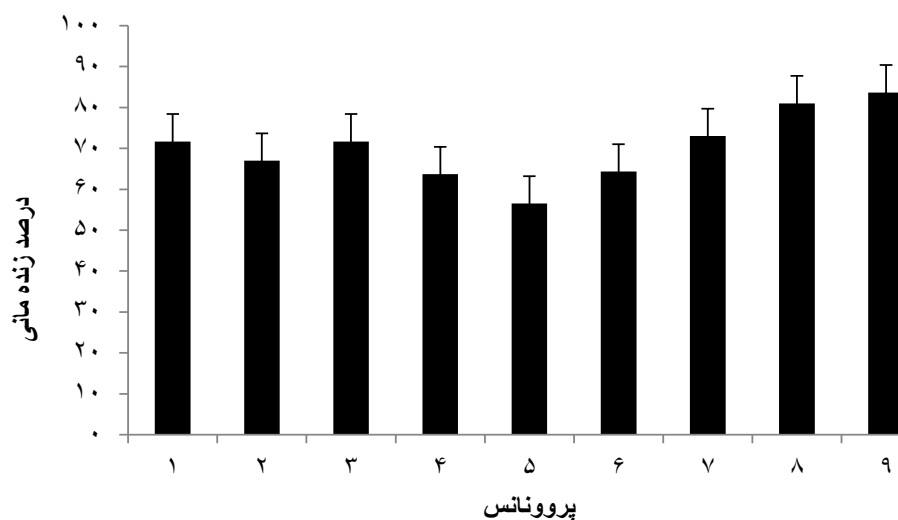
زنده‌مانی نیز که از شاخص‌های مهم در موفقیت برنامه‌های توسعه‌ای جنگلکاری است اختلاف معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$) (جدول ۴). بیشترین زنده‌مانی مربوط به پروونانس خطبه‌سرا با ۸۴/۲۴ درصد و کمترین آن مربوط به پروونانس اسالم با ۵۶/۶۴ درصد است (شکل ۴).

بر این اساس پروونانس املش با سطح ۵۴/۷۳ سانتی مترمربع، بیشترین سطح برگ را به خود اختصاص می‌دهد و پروونانس سیاهکل کمترین مقدار را با سطح ۳۹/۳۱ سانتی‌متر مربع داراست. از نظر طول پهنک پروونانس‌ها، بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب مربوط به پروونانس‌های خطبه‌سرا با ۱۶ سانتی‌متر و املش با ۱۱ سانتی‌متر است. عرض پهنک نیز بین حداقل ۵/۳ (پروونانس سیاهکل) تا ۷/۹ (پروونانس املش) متغیر است. تعداد رگبرگ از ۱۱ تا ۱۶ در نوسان است که کمترین و بیشترین مقدار

جدول ۴- تجزیه واریانس میزان زنده‌مانی نهال‌های پروونانس‌های مختلف بلندمازو

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
بلوک	۲	۰/۱
تیمار	۸	۰/۱۲ ^{ns}
خطا	۱۵	۰/۱۷
درصد ضریب تغییرات		۹/۷

ns عدم اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ درصد



شکل ۴- میانگین درصد زنده‌مانی در پروونانس‌های مختلف بلندمازو

اختلاف معنی‌داری بین پروونانس‌ها از نظر صفات بررسی شده وجود ندارد. به نظر می‌آید اختلاف ارتفاعی ۶۰۰ متر برای این گونه که بتواند تفاوت محسوسی را ایجاد کند چندان تأثیرگذار نیست، زیرا باید توجه داشت که در یک پروونانس مشخص، گاهی اختلافات به نسبت زیاد ویژگی‌های درختان ناشی از تنوع رویشگاهی آنها تحت شرایط اقلیمی است (Mckenny *et al.*, 1999). با توجه به نقشه‌های هم‌باران و هم‌دمای استان گیلان می‌توان استنباط کرد که به دلیل وسعت به نسبت زیاد رویشگاه‌های بررسی شده در این پژوهش و همچنین دامنه ارتفاعی آن (۱۰۰ تا ۶۰۰ متر)، علی‌رغم امکان ناهمگنی در

بحث

یکی از اهداف بررسی عملکرد پروونانس‌های هر گونه، بررسی میزان تنوع و بهره‌گیری از آن در برنامه‌های جنگلکاری است (Persson and Persson 1992). پژوهش‌های نشان می‌دهد که اختلافات و تغییرات پروونانس‌ها به موقعیت جغرافیایی (طول، عرض و ارتفاع از سطح دریا) رویشگاه، بستگی دارد (Verzino *et al.*, 2003, Court-Pion, 2004). دما و بارندگی و ناهمگنی زیاد شرایط رویشگاه به دلیل وسعت آن است (Wright, 1962).

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های صفات مختلف نه پروونانس بلندمازو در استان گیلان نشان داد که

اصلی خود به مناطق دیگر باید دقت کرد که محل مقصد، دارای تشابه آب‌وهوایی با پرووانس مبدأ باشد (Zoble and Talbert, 1984). بنابراین در این بررسی که پرووانس‌های مشخص شده، شرایط اقلیمی مشابهی از لحاظ دما و به‌ویژه بارندگی دارند، انتظار نمی‌رود که تفاوت‌های معنی‌داری نشان دهند. منطقه جلگه‌ای رشت که محل آزمایش است، تشابه آب‌وهوایی زیادی با مبدأ پرووانس‌ها دارد. این موضوع نشان می‌دهد که تا ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح دریا، تغییری از لحاظ رویش و برخی صفات تحت بررسی در وضعیت رویشگاه‌ها که شرایط زیستی گونه بلندمازو را تحت تأثیر قرار دهد ایجاد نشده است و می‌توان رویشگاه را تقریباً همگن و یکنواخت فرض کرد. یکی از اصول موفقیت در هر طرح جنگلکاری استفاده از بذر مناسب درختان از طریق انتخاب مکان بذرگیری است. با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان اذعان کرد که انتخاب مکان‌های بذرگیری برای درخت بلندمازو از دامنه ارتفاعی ۱۰۰ تا ۶۰۰ متر برای جنگلکاری در نواحی جلگه‌ای استان گیلان هیچ محدودیتی ندارد. در پایان باید اضافه کرد که در این تحقیق بذرگیری از درختان سالم انجام گرفته است. افزایش وسعت رویشگاه و انتخاب مکان بذرگیری در دامنه‌های ارتفاعی بیشتر، می‌تواند در پژوهش‌های بعدی مدنظر قرار گیرد. همچنین برای حصول نتایج دقیق‌تر، باید از پژوهش‌ها، ویژگی‌های سلولی یا مولکولار بیولوژی استفاده شود. در آینده می‌توان خصوصیات مختلف چوب درختان بلندمازو را بررسی کرد.

آزمایش پرووانس‌های یک گونه، مستلزم بررسی جنبه‌های مختلف عملکرد یک گونه و حصول نتایج، نیازمند زمان زیادی است. در ایران این نوع تحقیقات در ابتدای راه است و در عمل جنگلکاری‌های مشخص و شناسنامه‌داری از گونه‌هایی که در جنگلکاری‌ها استفاده می‌شود وجود ندارد و به نتایج مطلوب ناشی از پیوستن زنجیره‌ای از پژوهش‌ها از ابتدای کاشت

رویشگاه‌ها، این ناهمگنی و اختلاف احتمالی محیطی، موجب تغییر ساختار و عملکرد درختان نشده است. با توجه به نقشه‌های هواشناسی استان گیلان، کمینه و بیشینه دما برای رویشگاه‌های پرووانس‌های بررسی شده ۱۳/۶ و ۱۶/۲ درجه سانتی‌گراد است. کمینه و بیشینه برای آمار بارندگی هم ۸۰۰ و ۱۲۰۰ میلی‌متر است. اگرچه روشن است که یکی از نکات شایان توجه در انتخاب گونه یا پرووانس، مشابهت شرایط آب‌وهوایی و اقلیمی خاستگاه گونه یا پرووانس انتخاب‌شده با شرایط اقلیمی و محیطی است که قرار است در آن محیط کاشته شود، باید توجه داشت که طول دوره رویش، مقدار رطوبت و دما در نقاط مختلف ممکن است متفاوت باشد. در بررسی پرووانس‌ها، ابتدا باید تفاوت‌های جغرافیایی ممکن در منطقه انتشار گونه مورد نظر را مشخص کرد، اما بعد از آن با بررسی شرایط مختلف رویشگاهی و توده‌های داخل رویشگاه، میزان تنوع گونه را باید ارزیابی کرد. بدیهی است که وجود برخی اختلافات نمی‌تواند ریشه ژنتیکی داشته باشد و تنها بیان‌کننده شرایط محیطی است که درختان در آن می‌رویند. به‌طور معمول، درختانی از یک پرووانس مشخص که در منطقه‌ای به‌نسبت وسیع با شرایط متفاوت می‌رویند، برای سازگاری با شرایط محیطی دچار تغییر بعضی از صفات می‌شوند. به‌عبارت دیگر، این تفاوت‌ها ممکن است پلاستیسه و برگشت‌پذیر باشند (Macz *et al.*, 2000). اما در رویشگاه‌هایی با ناهمگنی زیاد، تغییرات صفات میان درختان ممکن است منشأ ژنتیکی داشته باشد. البته تعیین این موضوع که تفاوت صفات مربوط به پرووانس‌های یک گونه ناشی از عوامل ژنتیکی است یا محیطی، کار سخت و پیچیده‌ای است. چنین موضوعی ناشی از این است که شکل‌گیری صفات درختان در یک رویشگاه تحت تأثیر برهمکنش شرایط محیطی و رویشگاهی است (Chinnusamy and Zhu, 2009). با این حال تأکید می‌شود که در انتقال یک پرووانس از خاستگاه

Borzan, Z., and A. Edith, 2002. Biological and taxonomical investigations of some oak species, *Acta Botanica Croatica*, 61(2): 135–144.

Bradshaw, A.D., 1962. The taxonomic problems of local geographical variation in plant species, *Systematics Association Publication*, 4: 7–16.

Bruschi, P., P. Grossoni, and F. Bussotti, 2003. Within and among in leaf morphology of *Quercus petarea* (Matt) Lieble, *Natural Population Tree*, 17:164-172.

Chinnusamy, V., and J.K. Zhu, 2009. Epigenetic regulation of stress responses in plants, *Plant Biology*, 12: 133–139.

Court-Pion, M., C. Gadbin-Henry, F. Guibal, and M. Roux, 2004. Dendrometry and morphometry of *Pinus pinea* L. in lower province: adaptability and variability of provenance, *Forest Ecology and Management*, 194: 319-333.

Ginwal, H., 2009. Provenance and family variation in growth performance of *Eucalyptus tereticornis* (Sm) in a provenance cum progeny trial in Midnapore, India, *Forest Ecology and Management*, 258, 2529-2534.

Gitonga, L., E. Kahangi, A. Muigai, K. Ngamau, S. Gichuki, W. Cheluget, and S. Wepukhulu, 2008. Assessment of phenotypic diversity of macadamia (*Macadamia* spp) germplasm in Kenya using leaf and fruit morphology, *African Journal of Plant Science*, 2(9): 86-93.

Gordon, A.G., 1992. Seed manual for forest trees, *Forestry Commission Bulletin*, 83. HMSO London.

Gurkan, S., J. Hejjari, K. Isik, and K. Holopainen, 2007. Variation in needle terpenoids among *Pinus sylvestris* L. (Pinaceae) provenances from Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology*, 35(10): 652–661.

Krauss, A., and H. Hua, 2006. Rapid genetic identification of local provenance seed collection zones for ecological restoration and biodiversity conservation, *Journal for Nature Conservation*, 14: 190-199.

یک پروونانس تا مرز برداشت نمی‌توان رسید؛ از این رو در این تحقیق اختلاف معنی‌داری بین عوامل بررسی شده مشاهده نشد، ولی تفاوت وجود داشت. این نبود اختلاف معنی‌دار مقادیر متفاوت از بررسی یک عامل در بین پروونانس‌ها شاید حاکی از همگنی خوب و نزدیک به هم آنها در داخل هر پروونانس باشد. در ضمن باید توجه داشت که بررسی برخی عوامل مثل زمان باز شدن جوانه‌های رویشی در فصل بهار به احتمال زیاد ممکن است به لحاظ آماری اختلاف داشته باشد که آن هم مستلزم بررسی چندساله است تا نتیجه مطلوب حاصل شود یا برخی پژوهش‌های زیستی و فیزیولوژیکی (Gurkan *et al.*, 2007) که امید است در آینده با فرصت و امکانات بیشتر صورت گیرد.

منابع

رستمی شاهراجی، تیمور، ۱۳۷۹. اصلاح درختان جنگلی، درس‌نامه، انتشارات دانشگاه گیلان، رشت، ۷۲ ص.

رستمی شاهراجی، تیمور، ۱۳۸۸. مدیریت نهالستان جنگلی و تولید نهال، انتشارات وارسته، شماره ۱۰۰۰، رشت ۱۹۸ ص.

کفاش، شب‌بو، غلامرضا بخشی خانیکی و بایزید یوسفی، ۱۳۸۵. بررسی ویژگی‌های مورفولوژیک برگ گونه دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) در جنگل‌های استان کردستان، پژوهش و سازندگی، ۱۳۶: ۷۹–۱۳۴.

یوسف‌زاده، حامد، محمدرضا اکبری‌ان و مسلم اکبری‌نیا، ۱۳۸۷. بررسی تنوع برگ درخت انجیلی در شیب ارتفاعی در شرق استان مازندران، رستنی‌ها، ۹ (۲): ۱۷۹–۱۸۹.

Bergin, D.O., M.O. Kimberley, and C.B. Low, 2007. Provenance variation in *Podocarpus totara* (D. Don): Growth, tree form and wood density on a coastal site in the north of the natural range, New Zealand, *Forest Ecology and Management*, 255: 1367–1378.

- Kremer, A., J.L. Dupouey, J.D. Deans, J. Cottrell, U. Csaikl, R. Finkeldey, S. Espinel, J. Jensen, J. Kleinschmit, B. Van Dam, A. Ducouso, L. Forrest, U.L. de Heredia, A.J. Lowe, M. Tutkova, R.C. Munro, S. Steinhoff and V. Badeau, 2001. Leaf morphological differentiation between *Quercus robur* and *Quercus petraea* is stable across western European mixed oak stands, *Annual Forest Science*, 59: 777-787.
- Ladrach, W.E., 1998. Provenance research: The concept, application and achievement, Satish Kumar Jain, for CBS, *Forest Genetics tree breeding*, 16-37.
- Liu Y., Y. Wang, and H. Huang, 2006. High interpopulation genetic differentiation and unidirectional linear migration patterns in *Myricaria laxiflora* (Tamaricaceae), an endemic riparian plant in the three gorges valley of the Yangtze River, *American Journal of Botany*, 93: 206-215.
- Macz, O.E., B. Gomez, and J.C. Gonza, 2000. Provenance variation in germination and seedling growth of *Abies guatemalensis* Rehder, four provenance, INAB, Guatemala City.
- McKenney, D.W., B.G. Mackey., and D. Joyce, 1999. Seedwhere: a computer tool to support seed transfer and ecological restoration decisions, *Environmental Modeling and Software*, 14: 589-595.
- Mouraa, V.P.G., W.S. Dvorak., and G.R. Hodge, 1998. Provenance and family variation of *Pinus oocarpa* grown in the Brazilian cerrado, *Forest Ecology and Management*, 109: 315-322.
- Persson, A., and B. Persson, 1992: Survival, growth and quality of Norway spruce (*Picea abies* L.) Karst). Provenances at the three Swedish sites of the IUFRO 1964/68 provenance experiment, Report 29. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Forest Yield Research.
- Pinyopusarek, K., and E.R. Williams, 1999. Range-wide provenance variation in growth and morphological characteristics of *Casuarina equisetifolia* grown in Northern Australia, *Forest Ecology and Management*, 134: 219-232.
- Tarleton, M., 1993. A study of native oak provenance, bachelor project, Department of forestry UCD Belfield Dublin 4. Ireland.
- Verzino, G., C. Carrnza, M. Ledesma, J. Joueai, and J. Dirienzo, 2003. Adaptive genetic variation of *Prosopis chilensis* (Mol) Stuntz, preliminary results from one test-site, *Forest Ecology and Management*, 175: 119-129.
- Wright, J.W., 1962. Introduction to forest genetic. Academic press, INC.463.
- Zobel, B., and T. Talbert, 1984. Applied tree improvement, New York, Wiley press, 540 pp.

**Performance of oak (*Quercus castaneifolia*)
provenances for seed collection in the west of Guilan Province, North of Iran**

A. Miraki Gandab¹, T. Rostami Shahraji^{2*}, and B. Amanzadeh³

¹M.Sc. Student of Silviculture and Forest Ecology, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, I. R. Iran

²Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Guilan, I. R. Iran

³Assistant Prof, Center of Agriculture and Natural Resources Research, Guilan, I. R. Iran

(Received: 25 May 2014, Accepted: 7 October 2015)

Abstract

Genetic variation within population as a result of geographical variation is one of the important factors in forest tree improvement. Therefore, investigation of genetic variation rate and its physiological adaptability is necessary for each species used in forest plantation. *Quercus castaneifolia* is one of the valuable forest species in Northern Iran that are exposed to danger because of inclement utilization severely and for knowing this, provenance test is an ensure practice. For this study, seeds of *Quercus castaneifolia* from nine regions in the west of Guilan province were used and planted as randomized complete block design in natural resources department of province Guilan. Growth characteristics (height and diameter at breast), survival and leaf morphological features of provenances were measured. Result of ANOVA showed that there were no significant differences between provenances in mentioned parameter ($p > 0.01$). So, there are no restrictions for selecting the seed collection areas in elevation ranging from 100 to 600 m a.s.l for planation in lowlands in Guilan province provided that selection of suitable and high quality individuals for seedling production and afforestation.

Keywords: Forest plantation, Genetic variation, Morphology, Oak, Provenance test, Seed collection.

