



دانشگاه گورگان، دانشکده منابع طبیعی

مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل

جلد نوزدهم، شماره سوم، ۱۳۹۱

<http://jwfst.gau.ac.ir>

بررسی اثر صفات مورفولوژی بذر و مبداهای ارتفاعی مختلف بذر بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) بر سبز شدن و رویش نهال‌های یک‌ساله

خالد کریمی حاجی‌پیمق^۱، * رقیه ذوالفقاری^۲ و پیام فیاض^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یاسوج، آستادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یاسوج

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۱۸

چکیده

به منظور بررسی میزان تأثیر صفات مورفولوژی و مبدأ بذر بلوط ایرانی بر صفات رویشی نهال‌های به‌دست آمده، بذور سه ناحیه ارتفاعی پایین‌بند، میان‌بند و بالا‌بند (۱۳۰۰، ۱۷۰۰ و ۲۰۰۰ متر از سطح دریا) جنگل نورآباد استان لرستان جمع‌آوری شده و پس از اندازه‌گیری صفات مورفولوژیک بذر هر درخت مادری از جمله طول، پهنا، حجم، وزن و تعداد بذر در کیلوگرم در زمین زراعی دانشگاه یاسوج کاشته شدند. سپس درصد سبز شدن، صفات رویشی مانند ارتفاع، قطر یقه، تعداد برگ، حجم و درصد زنده‌مانی نهال‌ها اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که به جز طول بذر، دیگر صفات مورفولوژیک بذر سه مبدأ ارتفاعی با هم تفاوت معنی‌دار داشتند. هر چند که در میزان سبز شدن مبداهای مختلف تفاوتی مشاهده نشد، اما نهال‌های به‌دست آمده از مبداء ارتفاعی پایین و بالا به ترتیب به‌طور معنی‌داری بالاترین و کم‌ترین مقادیر شاخص بنیه گیاهی، پارامترهای رویشی و نسبت تعداد برگ سبز به کل نشان دادند. از نظر زنده‌مانی نیز نهال‌های با مبدأ ارتفاعی پایین و میانی به ترتیب از بالاترین و کم‌ترین مقدار برخوردار بودند. نتایج همبستگی نیز نشان داد که رابطه مثبت معنی‌داری بین صفات مورفولوژیک بذر با درصد سبز شدن و پارامترهای رویشی نهال‌ها وجود دارد اما با زنده‌مانی رابطه معنی‌داری نداشتند. به‌طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از بذور درشت‌تر و سنگین‌تر به‌دست آمده از مبدأ ارتفاعی پایین می‌تواند موفقیت بالاتری در جنگل‌کاری‌های یاسوج در سال اول رویش داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: بلوط ایرانی، جنگل‌کاری، رویش نهال، مورفولوژی بذر

* مسئول مکاتبه: zolfaghari@mail.yu.ac.ir

مقدمه

جنگل‌های بلوط غرب واقع در رشته‌کوه‌های زاگرس با سطحی معادل ۵ میلیون هکتار، بیش‌ترین سهم از جنگل‌های ایران را به خود اختصاص داده است. اما امروزه به‌دلیل بهره‌برداری‌های غیرمعتدل همانند چرای دام، استفاده از شاخ و برگ درختان و محصولات فرعی در این جنگل‌ها پایداری و استمرار آن به خطر افتاده و زادآوری طبیعی در این جنگل‌ها با مشکل مواجه شده است، بنابراین جنگل‌کاری و احیاء این مناطق از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. از طرفی تعیین مبدأ بذر مناسب، باعث دستیابی به تولید بالاتر و کارهای اصلاحی در آینده می‌گردد (دهانی و همکاران، ۲۰۰۳). پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد در بسیاری موارد به‌دلیل ناسازگاری نهال‌های کاشته شده با شرایط محیط جنگل‌کاری‌شده، زنده‌مانی نهال‌های گونه‌هایی که حتی دامنه انتشار وسیعی دارند، در برخی مناطق ضعیف است (ساینز- رومرو و همکاران، ۲۰۰۳). گریاوز (۱۹۸۰) نیز در بررسی گسترده‌ای که داشت، مشاهده نمود که تفاوت‌های رویشی زیادی در مراحل اولیه استقرار نهال‌ها در میان پرواناس‌ها وجود دارد و برخی موفق‌تر هستند. از آنجایی که گونه بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) در سرتاسر جنگل‌های زاگرس و در ارتفاعات مختلف پراکنش دارد، یافتن مبدأ بذر مناسب برای تهیه بذر امری ضروری است، زیرا ممکن است در بعضی سال‌ها، بذر در منطقه‌ای که قرار است جنگل‌کاری شود، کم باشد و از طرف دیگر کاشت بذور مناطق مختلف می‌تواند سبب افزایش تنوع ژنتیکی جنگل‌کاری‌ها و نیز افزایش عملکرد و موفقیت در امر احیاء مناطق تخریب‌یافته شود. طبق پژوهش‌های انجام شده، مبدأ بذر بر روی درصد سبز شدن، مشخصه‌های رشد نهال (طول ساقه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ و سطح برگ)، شاخص بنیه گیاهچه و زنده‌مانی مؤثر است. در بسیاری از مطالعات مشاهده شده است که بزرگی و سنگینی بذر تأثیر مثبت بر سبز شدن، نرخ رشد ساقه، بیوماس نهال‌ها و زنده‌مانی نهال‌ها دارد (اوپادیا و همکاران، ۲۰۰۷؛ تیلکی و همکاران، ۲۰۰۹). از جمله این پژوهش‌ها که در داخل کشور انجام شده است، می‌توان به مطالعه مبدأهای جنوبی زاگرس بر روی گونه بلوط ایرانی (الوانی‌نژاد و همکاران، ۲۰۱۰)، گونه بارانک (*Sorbus torminalis* Crantz) (اسپهدی و همکاران، ۲۰۰۶)، گونه افرا (*Acer velutinum* Boiss) (طبری و همکاران، ۲۰۰۷) و گونه بلندمازو (علی‌عرب و همکاران، ۲۰۱۰) اشاره نمود.

در خارج از کشور هم در مطالعه بر روی مبدأهای مختلف کاج (*Pinus brutia* Ten.) در محدودهای ارتفاعی در ۱۳ رویشگاه به‌مدت ۱۰ سال (ایسیک، ۱۹۸۵)، *Quercus petraea*

(جارویس، ۱۹۶۳) و *Quercus aucheri* در سه مبدأ به دست آمده بذر واقع در جنوب غربی ترکیه (تیلکی و الپتکین، ۲۰۰۵) به نتایج مشابهی دست یافتند. دلیل همبستگی بین اندازه بذر با پارامترهای رویشی نهال‌های به دست آمده از آن می‌تواند به این دلیل باشد که بذرهای کوچک‌تر به سبب محدودیت ذخیره مواد غذایی، نهال‌های با حجم کوچک‌تر در اوایل رویش تولید می‌نمایند (اسمیت و فریتویل، ۱۹۷۴؛ کوردازو، ۲۰۰۲؛ کندی و همکاران، ۲۰۰۴)، از طرف دیگر اپی کوتیل‌های بذرهای کوچک نسبت به اپی کوتیل‌های بذرهای بزرگ چندین هفته دیرتر شروع به تولید می‌کنند و نهال‌های به دست آمده از آن‌ها به طور یکنواخت در تمام طول فصل رشد کوچک‌تر بوده و به طور معمول سیستم ریشه‌ای آن‌ها ضعیف‌تر و ریشه‌های جانبی کم‌تر و کوچک‌تری را تولید می‌نمایند (شولتز و تامسون، ۱۹۹۲). اما بعضی مطالعات نتایج عکسی را نشان می‌دهد، به طوری که پژوهش‌های بر روی مبدأهای مختلف گونه *Podocarpus totora* (کیمبرلی و برینگ، ۱۹۹۲)، گونه نراد (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۰) و گونه *(Pinus caribaea var hondurensis Barr)* (سالازار، ۱۹۸۳) نشان دادند که نهال‌های به دست آمده از ارتفاعات بالا از سبز شدن و رویش بهتری نسبت به ارتفاعات پایین‌تر برخوردارند. پژوهش‌های وستویی و همکاران (۲۰۰۲) نیز نشان داد که هیچ ارتباطی بین اندازه بذر با زنده‌مانی نهال‌ها وجود ندارد. در واقع باید ذکر کرد کاهش اندازه و وزن بذر با افزایش ارتفاع از سطح دریا همیشه یک اصل نیست، در بعضی مطالعات افزایش (بولی و همکاران، ۲۰۰۱؛ بلیونیس و ووکو، ۲۰۰۲) و در بعضی مطالعات کاهش (تاتلند و بیرکس، ۱۹۹۶) و در برخی بدون تغییر (کایا و تمریت، ۱۹۹۴؛ گرا و همکاران، ۲۰۰۰) بوده است. با افزایش ارتفاع از سطح دریا پارامترهای اقلیمی تغییر می‌یابند که شامل کاهش فشار هوا، کاهش درجه حرارت و افزایش حداقل دما، افزایش تشعشع خورشیدی و تابش حرارتی در شب، حاصل‌خیزی خاک، سرعت باد، طول دوره رویش، افزایش اشعه UV-B (کورنر، ۲۰۰۷) و خشکی خاک (دانبی و هیک، ۲۰۰۷؛ گریس و همکاران، ۲۰۰۲) می‌باشد. این تغییرات سبب تفاوت در زمان گل‌دهی (بلیونیس و همکاران، ۲۰۰۱)، میزان فتوسنتز (برسون و همکاران، ۲۰۰۹) و اندازه گل‌ها می‌شود، به طوری که گیاهان ارتفاعات بالا گل‌های کوچک‌تر اما با تعداد بیش‌تری تولید می‌نمایند و در نتیجه بذور آن‌ها کوچک‌تر می‌باشند (فابرو و کورنر، ۲۰۰۴). از طرف دیگر نهال‌های مناطق ارتفاعی بالا به خصوص نهال‌های واقع در خط درختی به دلیل سخت بودن شرایط محیطی معمولاً دارای سیستم ریشه‌ای بهتری می‌باشند تا بتوانند آب و مواد غذایی را بهتر جذب نمایند (کورنر، ۱۹۹۸) و در

نتیجه مقاومت آن‌ها به سرما و خشکی بالا می‌باشد (بلودنر و همکاران، ۲۰۰۵). تخریب جنگل‌های بلوط ایرانی و لزوم احیاء این گونه در منطقه زاگرس، اهمیت انتخاب مبدأ بذر مناسب را برای تجدید حیات این گونه افزایش می‌دهد. همچنین با توجه به پراکنش گسترده گونه بلوط ایرانی در ارتفاعات مختلف زاگرس و کمبود اطلاعات موجود در خصوص تأثیر مبدأ بذر، به‌ویژه مبدأ بذر ارتفاعی بر استقرار و عملکرد رویشی نهال‌های بلوط ایرانی در سنین اولیه رویش، اهداف این پژوهش عبارتند از:

- ۱- مقایسه رویش و زنده‌مانی نهال‌های به‌دست آمده از ارتفاعات مختلف قبل و بعد از فصل خشک
- ۲- معرفی صفات مورفولوژیکی مؤثر بذور جمع‌آوری شده بر سبز شدن، رویش و زنده‌مانی نهال‌ها

مواد و روش‌ها

از سه توده (مبدأ بذر) از ارتفاعات مختلف (۱۳۰۰، ۱۷۰۰ و ۲۰۰۰ متر از سطح دریا) زاگرس میانی واقع در نورآباد در استان لرستان با (عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۳ دقیقه و ۱۳ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۵۶ دقیقه و ۱۰ ثانیه شرقی در جهت جنوبی)، ۳۹ اصله درخت (ارتفاع پایین ۱۵ اصله، ارتفاع میانی ۹ اصله و ارتفاع بالا ۱۴ اصله) برای بذرگیری انتخاب شدند. سپس در اواخر آبان‌ماه سال ۱۳۸۸ از هر پایه حدود یک کیلوگرم بذر جمع‌آوری شد و سپس بذرها را آسیب‌دیده و پوک جدا گردیدند. پس از آن تعداد بذر در یک کیلوگرم شمارش شد و تعداد بذر در کیلوگرم و وزن هر بذر محاسبه گردید. سپس برای اندازه‌گیری مشخصات مورفولوژیکی (طول، عرض و حجم بذر)، ۲۰ عدد بذر به‌صورت تصادفی انتخاب و میانگین هر یک از صفات اندازه‌گیری شده برای آن پایه درخت مادری محاسبه شد (تیلکی و همکاران، ۲۰۰۹). برای اندازه‌گیری طول و عرض بذر (قسمت پهن بذر)، با استفاده از کولیس با دقت میلی‌متر و حجم بذر نیز با استفاده از افزایش حجم آب واقع در استوانه درجه‌بندی شده (افزایش حجم آب به‌عنوان حجم بذر) اندازه‌گیری گردید. پس از آن در اواخر آذرماه تمامی بذرها جمع‌آوری شده سالم از هر درخت مادری که بین ۱۶۰-۴۶ بذر بود در کرت‌هایی به فاصله ۱ متر و به‌صورت طرح کاملاً تصادفی و در شرایط کاملاً یکسان در زمین زراعی دانشگاه یاسوج کاشته شدند و در طول مدت پژوهش نهال‌ها مورد آبیاری قرار نگرفتند و تنها علف‌های هرز وجین شدند (شکل ۱).



شکل ۱- آزمون مبدأ بذر نهال‌های گونه بلوط ایرانی در عرصه آزمایش واقع در دانشگاه یاسوج.

درصد سبز شدن بذرهای هر پایه درختی با استفاده از رابطه ۱ به دست آمد که در آن، $\%G$ = درصد سبز شدن، n = تعداد بذرهای سبز شده، N = تعداد بذرهای کاشته شده می‌باشد. در خرداد و مهرماه ۱۳۸۹ نیز پارامترهای مختلف همه نهال‌ها مانند ارتفاع، تعداد برگ، قطر یقه، حجم نهال و نسبت تعداد برگ سبز به کل در دو زمان خرداد (زمان سبز شدن همه بذور) و مهر (پایان فصل رویش) اندازه‌گیری شدند. اندازه‌گیری ارتفاع نهال با استفاده از خط‌کش با دقت میلی‌متر، همچنین قطر یقه با استفاده از کولیس دیجیتالی با دقت میلی‌متر انجام گردید. البته اندازه‌گیری‌های پارامترهای رویشی (قطر، ارتفاع، رویش و...) در مهر تنها برای نهال‌های زنده ثبت شد. درصد زنده‌مانی نهال‌های هر درخت مادری نیز در دو زمان، پایان دوره رویش (مهرماه) و پس از یک سال (اردیبهشت سال بعد) با استفاده از رابطه ۲ به دست آمد که در آن $\%SU$ = درصد زنده‌مانی، n_{su} = تعداد نهال‌های زنده در آخر فصل رویش، n_G = تعداد بذر جوانه‌زده در ابتدای دوره رویش می‌باشد (بوگونو و همکاران، ۲۰۱۰). پارامترهای دیگری چون حجم نهال، شاخص بنیه گیاهی و راندمان تولید نیز به ترتیب با استفاده از رابطه‌های ۳، ۴ و ۵ به دست آمد. SVI = شاخص گیاهی، SV = حجم نهال، H = ارتفاع نهال، D = قطر یقه نهال، $\%Pr$ = راندمان تولید نهال، N_G = تعداد بذرهای کاشته شده می‌باشد.

$$\%G = \frac{n}{N} \times 100 \quad (1)$$

$$\%SU = \frac{nsu}{n_G} \times 100 \quad (2)$$

$$SV = \frac{\pi}{4} D^2 \times H \quad (3)$$

$$SVI = \%G \times \frac{\bar{H}}{100} \quad (۴)$$

$$\%Pr = \frac{nsu}{NG} \times 100 \quad (۵)$$

برای انجام مطالعات آماری نیز ابتدا توزیع نرمال داده‌ها به وسیله آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی گردید. سپس میزان تأثیر عوامل مختلف با انجام تجزیه واریانس یک طرفه بررسی شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. همچنین میزان همبستگی بین صفات با استفاده از آزمون پیرسون (برای داده‌های نرمال) و کندال (داده‌های رتبه‌ای) تعیین گردید. همه آزمون‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 16.0 انجام شد.

نتایج

اثر مبدأ بذر بر صفات مورفولوژیک بذر: نتایج تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک بذر پروانسه‌های ارتفاعی مختلف نشان داد که صفات مورفولوژیک بذر به دست آمده از مبدأهای ارتفاعی مختلف در همه صفات به جزء طول بذر تفاوت معنی‌دار دارند (جدول ۱). یک روند کاهش تدریجی از نظر پهنا، وزن و حجم بذر از ارتفاع پایین به بالا مشاهده شد، به طوری که بیش‌ترین مقدار مربوط به ارتفاعات پایین بود. ولی تعداد بذر در کیلوگرم روند افزایشی تدریجی را از پایین به بالا نشان داد (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج آنالیز واریانس و مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک بذر جمع‌آوری شده از ارتفاعات مختلف.

مبدأ (ارتفاع از سطح دریا)	طول بذر (سانتی‌متر)	پهنای بذر (سانتی‌متر)	نسبت طول بذر به پهنای بذر	حجم بذر (سانتی‌متر مکعب)	وزن بذر (گرم)	تعداد بذر در کیلوگرم
F	۲/۰۸۵	۳/۶۸۴	۰/۰۴۳	۸/۱۳	۵/۲۳۵	۴/۱۸۴
P	۰/۱۴	۰/۰۳	۰/۹۵	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۲
پایین (۱۴۰۰)	۴/۵۰ ^a	۱/۶۴ ^a	۲/۷۷ ^a	۶/۷۳ ^a	۷/۵۸ ^a	۱۴۱/۲۷ ^a
میانی (۱۷۰۰)	۴/۳۷ ^a	۱/۵۶ ^{ab}	۲/۸۱ ^a	۵/۴۰ ^{ab}	۶/۱۹ ^b	۱۶۴/۵۶ ^{ab}
بالا (۲۰۰۰)	۴/۱۷ ^a	۱/۵۱ ^b	۲/۷۸ ^a	۵/۲۶ ^b	۵/۸۳ ^b	۱۷۷/۴۴ ^b

حروف مشابه در ستون نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها با حدود اطمینان ۹۵ درصد است.

اثر مبدأ بذر بر جوانه‌زنی و پارامترهای رویشی نهال‌های به دست آمده از ارتفاعات مختلف: نتایج آنالیز داده‌ها نشان داد که از نظر درصد جوانه‌زنی بذر بین مبدأهای مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. اما اندازه‌گیری شاخص بنیه گیاهیچه در خرداد و مهر نشان داد که در خرداد از نظر این پارامتر

بین مبداءهای مختلف تفاوت معنی دار آماری وجود داشت (جدول ۲). از نظر زنده‌مانی و راندمان تولید نهال نیز در بین ارتفاعات مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید، به طوری که بیش‌ترین زنده‌مانی پاییز، زنده‌مانی پس از یک‌سال و راندمان تولید نهال به مبداء ارتفاعی پایین (۱۴۰۰ متر) به ترتیب به میزان ۵۹/۲۸، ۳۲/۰۴ و ۳۴/۹۶ درصد تعلق داشت (جدول ۲) و کم‌ترین آن مربوط به مبداء ارتفاعی میانی با مقادیر ۱۹/۱۲، ۱۱/۳۴ و ۹/۷۳ درصد بود.

جدول ۲- نتایج آنالیز واریانس و مقایسه میانگین پارامترهای رویشی بذر نهال‌های به‌دست آمده از ارتفاعات مختلف.

ویژگی‌های رویشی	F	df	P	پایین (۱۳۰۰)	میانی (۱۷۰۰)	بالا (۲۰۰۰)
جوانه‌زنی (درصد)	۱/۳۶	۳۹	۰/۲۷	۷۰/۸ ^a	۵۸/۳ ^a	۶۶/۱ ^a
زنده‌مانی پاییز (درصد)	۳/۵۷	۳۹	۰/۰۴	۵۰/۳ ^a	۱۹/۱ ^b	۳۲ ^{ab}
زنده‌مانی پس از یک‌سال	۴/۱۳	۳۹	۰/۰۲	۳۲/۰۴ ^a	۱۱/۳۴ ^b	۱۶/۹۶ ^{ab}
راندمان تولید نهال	۳/۹۱	۳۹	۰/۰۳	۳۵ ^a	۹/۷۳ ^b	۲۳/۶ ^{ab}
شاخص بنیه گیاهچه ۱	۴/۶۹	۳۹	۰/۰۲	۲/۷۴ ^a	۱/۸ ^b	۲/۰۳ ^b
شاخص بنیه گیاهچه ۲	۲/۰۸	۳۹	۰/۱۵	۳/۷۱ ^a	۲/۴۲ ^a	۳/۰۷ ^a
کارایی زنده‌مانی در حجم	۵/۹۲	۳۹	۰/۰۱	۲/۷۹ ^a	۰/۸۴ ^b	۱/۱۴ ^b
ارتفاع نهال در خرداد (سانتی‌متر)	۴/۵۲۴	۲۱۴۶	۰/۰۱۱	۵/۹۹ ^a	۵/۹۲ ^{ab}	۵/۷۷ ^b
قطر یقه در خرداد (میلی‌متر)	۳۶/۸۵۱	۲۱۴۶	۰/۰۰۰	۲/۷۲ ^a	۲/۵۳ ^b	۲/۴۵ ^c
تعداد برگ در خرداد	۶/۹۰۴	۲۱۴۶	۰/۰۰۱	۹/۰۶ ^a	۸/۸۷ ^a	۸/۶۱ ^b
حجم نهال در خرداد (میلی‌متر مکعب)	۲۳/۹۰۷	۲۱۴۶	۰/۰۰۰	۳۹۱/۱ ^a	۳۴ ^b	۳۰۷/۱ ^c
ارتفاع نهال در مهر (سانتی‌متر)	۳/۶۶۳	۷۲۱	۰/۰۲۶	۶/۶۶ ^a	۶/۴۱ ^b	۶/۳۶ ^b
تعداد برگ در مهر	۷/۲۱۳	۷۲۱	۰/۰۰۱	۷/۰۲ ^a	۶/۵۸ ^{ab}	۶/۱۹ ^b
قطر یقه در مهر (میلی‌متر)	۲۹/۹۲۲	۷۲۱	۰/۰۰۰	۳/۱۶ ^a	۲/۸۸ ^b	۲/۸۳ ^b
تعداد برگ سبز	۲۵/۹۷۸	۷۲۱	۰/۰۰۰	۴/۰۴ ^a	۲/۹۰ ^b	۲/۵۸ ^b
رویش ارتفاعی در فصل خشک (سانتی‌متر)	۰/۵۶۸	۷۲۱	۰/۵۶۷	۰/۵۶ ^a	۰/۵۳ ^a	۰/۴۹ ^a
رویش قطری در فصل خشک (میلی‌متر)	۸/۰۸۶	۷۲۱	۰/۰۰۰	۰/۳۰ ^a	۰/۲۲ ^b	۰/۲۱ ^b
نسبت برگ سبز به کل برگ	۱۶/۸۵۸	۷۲۱	۰/۰۰۰	۰/۵۹ ^a	۰/۴۹ ^b	۰/۴۳ ^b
حجم نهال در مهرماه (میلی‌متر مکعب)	۲۸/۷۷۲	۷۲۱	۰/۰۰۰	۵۶۰/۵ ^a	۴۴۶/۵ ^b	۴۲۰/۲ ^b

حروف مشابه در ردیف نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها با حدود اطمینان ۹۵ درصد است.

ارتفاع نهال، تعداد برگ، قطر یقه و حجم نهال نیز در مراحل رویشی نهال‌ها (خرداد و مهر) بین مبداء‌های مختلف ارتفاعی اختلاف معنی‌دار نشان دادند. به‌طوری‌که در خرداد و مهرماه بیش‌ترین ارتفاع نهال مربوط به ارتفاع پایین به‌ترتیب به مقدار ۵/۹۹ و ۶/۶۶ سانتی‌متر و کم‌ترین آن به مبداء ارتفاعی بالا به‌ترتیب به مقدار ۵/۷۷ و ۶/۳۶ سانتی‌متر بود و در خرداد و مهرماه بیش‌ترین قطر یقه مربوط به ارتفاع پایین به‌ترتیب به مقدار ۲/۷۲ و ۳/۱۶ میلی‌متر و کم‌ترین آن به مبداء ارتفاعی بالا به‌ترتیب به مقدار ۲/۴۵ و ۲/۸۳ میلی‌متر بود.

بیش‌ترین میزان حجم نهال در خرداد و مهرماه متعلق به ارتفاعات پایین به‌ترتیب به مقدار ۳۹۱/۱ و ۵۶۰/۵ میلی‌مترمکعب و کم‌ترین آن مربوط به ارتفاعات بالا به‌ترتیب به مقدار ۳۰۷/۱ و ۴۲۰/۲ میلی‌مترمکعب بود. بیش‌ترین تعداد برگ نیز در خرداد و مهرماه متعلق به ارتفاعات پایین به‌ترتیب به تعداد ۹/۰۶ و ۸/۶۱ و کم‌ترین آن مربوط به ارتفاعات بالا به‌ترتیب به مقدار ۷/۰۲ و ۶/۱۹ بود. نتایج آنالیز واریانس میزان رویش ارتفاعی در فصل خشک اختلاف معنی‌داری را بین مبداء‌ها نشان نداد. اما نتایج آنالیز واریانس رویش قطری در فصل خشک، تعداد برگ سبز، نسبت تعداد برگ سبز به کل و کارایی زنده‌مانی در حجم نهال‌ها اختلاف معنی‌داری نشان دادند، به‌طوری‌که ارتفاع پایین دارای نهال‌های با بیش‌ترین رویش قطری در فصل خشک، تعداد برگ سبز، نسبت تعداد برگ سبز به کل و کارایی زنده‌مانی در حجم نهال بود.

همبستگی بین مبداء بذر (از نظر ارتفاع از سطح دریا) با صفات مورفولوژیک، درصد سبز شدن و پارامترهای رویشی نهال‌ها: نتایج همبستگی بین صفات مورفولوژیک بذر با سبز شدن نشان داد که حجم و وزن بذر همبستگی مثبت معنی‌دار با درصد سبز شدن داشتند و تعداد بذر در کیلوگرم همبستگی منفی معنی‌دار نشان داد، به‌طوری‌که بذور با ابعاد بزرگ‌تر و وزن بیش‌تر از درصد سبز شدن بیش‌تری برخوردار بودند. اما هیچ‌یک از صفات بذر با زنده‌مانی نهال‌ها رابطه معنی‌داری در پاییز و پس از گذشت یک‌سال نشان نداد (جدول ۳). همچنین نتایج همبستگی بین پارامترهای رویشی با صفات مورفولوژیک بذر نیز نشان داد که طول بذر با هیچ‌یک از پارامترهای رویشی به‌جز شاخص بنیه گیاهچه رابطه معنی‌دار نداشت. اما پهنای بذر، وزن و حجم بذر با بیش‌تر صفات رویشی مانند شاخص بنیه گیاهچه، ارتفاع، قطر یقه (خرداد و مهر) تعداد برگ و حجم نهال در مراحل اولیه رویش (خردادماه) همبستگی مثبتی معنی‌دار داشت و تنها با نسبت برگ سبز به کل برگ، تعداد برگ و رویش قطری و ارتفاعی همبستگی معنی‌دار نشان نداد. سبز شدن نیز با هیچ‌یک

خالد کریمی حاجی پمق و همکاران

از پارامترهای رویشی همبستگی نشان نداد. همچنین نسبت برگ سبز به کل برگ و تعداد برگ سبز با زنده‌مانی همبستگی مثبت معنی‌دار و رویش ارتفاعی با زنده‌مانی همبستگی منفی معنی‌دار نشان داد (جدول ۳).

جدول ۳- همبستگی بین مبداء بذر و درصد جوانه‌زنی، زنده‌مانی، راندمان تولید بذر و پارامترهای رویشی نهال‌ها.

ویژگی	درصد سبز شدن	زنده‌مانی پاییز	زنده‌مانی پس از یکسال	طول بذر	پهنای بذر	حجم بذر	وزن بذر	تعداد در کیلوگرم
ارتفاع از سطح دریا	۰/۲۱ ^{ns}	۰/۲۱ ^{ns}	۰/۲۷ [*]	۰/۳۳ [*]	۰/۴۱ ^{**}	۰/۵۴ ^{**}	۰/۳۹ ^{**}	۰/۴۳ ^{**}
درصد سبز شدن	-	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۰۷ ^{ns}	۰/۳۱ ^{ns}	۰/۲۴ ^{ns}	۰/۴۷ ^{**}	۰/۶۴ ^{**}	۰/۴۴ ^{**}
زنده‌مانی پاییز	۰/۰۱ ^{ns}	-	۰/۸۵ ^{**}	۰/۳۱ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}	۰/۱۵ ^{ns}	۰/۱۳ ^{ns}	۰/۱۷ ^{ns}
زنده‌مانی پس از یکسال	۰/۰۷ ^{ns}	۰/۸۵ ^{**}	-	۰/۲۲ ^{ns}	۰/۱۷ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}
شاخص بنیه گیاهچه ۱	۰/۷۳ ^{**}	۰/۲ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}	۰/۳۵ [*]	۰/۴۵ ^{**}	۰/۵۵ ^{**}	۰/۵۲ ^{**}	۰/۶۱ ^{**}
شاخص بنیه گیاهچه ۲	۰/۸۱ ^{**}	۰/۱۴ ^{ns}	۰/۰۵ ^{ns}	۰/۴۰ [*]	۰/۴۷ ^{**}	۰/۵۲ ^{**}	۰/۴۶ ^{**}	۰/۵۹ ^{**}
نسبت برگ سبز به کل برگ	۰/۱ ^{ns}	۰/۶۸ ^{**}	۰/۶۳ ^{**}	۰/۱۶ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۰۶ ^{ns}	۰/۲۰ ^{ns}	۰/۱۶ ^{ns}
ارتفاع خرداد	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۰۷ ^{ns}	۰/۱۳ ^{ns}	۰/۰۶ ^{ns}	۰/۳۶ [*]	۰/۲۵ ^{ns}	۰/۲۷ ^{ns}	۰/۳۴ [*]
قطر یقه خرداد	۰/۰۶ ^{ns}	۰/۳۷ [*]	۰/۵۳ ^{**}	۰/۲ ^{ns}	۰/۵۳ ^{**}	۰/۵۱ ^{**}	۰/۳۷ [*]	۰/۵۳ [*]
تعداد برگ خرداد	۰/۱۲ ^{ns}	۰/۱۶ ^{ns}	۰/۲۵ ^{ns}	۰/۲۵ ^{ns}	۰/۴۱ ^{**}	۰/۴۳ [*]	۰/۴۷ ^{**}	۰/۴۶ ^{**}
حجم نهال خرداد	۰/۰۳ ^{ns}	۰/۲۷ ^{ns}	۰/۴۲ ^{**}	۰/۱۷ ^{ns}	۰/۴۶ ^{**}	۰/۴۶ ^{**}	۰/۴۲ ^{**}	۰/۴۸ ^{**}
حجم نهال مهر	۰/۱۸ ^{ns}	۰/۲۶ ^{ns}	۰/۴۶ ^{**}	۰/۲۶ ^{ns}	۰/۵۵ ^{**}	۰/۵۱ ^{**}	۰/۴۶ ^{**}	۰/۵۲ ^{**}
ارتفاع مهر	۰/۱۶ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۱۰ ^{ns}	۰/۰۷ ^{ns}	۰/۴۵ ^{**}	۰/۳۸ ^{**}	۰/۲۱ ^{ns}	۰/۴۰ ^{**}
قطر یقه مهر	۰/۳۲ ^{ns}	۰/۳۲ ^{ns}	۰/۵۱ ^{**}	۰/۳۴	۰/۵۴ ^{**}	۰/۵۴ ^{**}	۰/۵۳ ^{**}	۰/۵۶ ^{**}
تعداد برگ مهر	۰/۱۸ ^{ns}	۰/۲ ^{ns}	۰/۱۷ ^{ns}	۰/۲۲ ^{ns}	۰/۲۷ ^{ns}	۰/۳۱ ^{ns}	۰/۲۵ ^{ns}	۰/۳۳ ^{ns}
تعداد برگ سبز	۰/۰۷ ^{ns}	۰/۸۰ ^{**}	۰/۸۲ ^{**}	۰/۱۲ ^{ns}	۰/۱ ^{ns}	۰/۰۶ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}
رویش ارتفاعی	۰/۲۳ ^{ns}	۰/۴۱	۰/۲۶ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۱۰ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}
رویش قطری	۰/۰۴ ^{ns}	۰/۲۴ ^{ns}	۰/۲۱ ^{ns}	۰/۰۷ ^{ns}	۰/۲۶ ^{ns}	۰/۲۲ ^{ns}	۰/۰۹ ^{ns}	۰/۲۰ ^{ns}

** در سطح ۱ درصد، * در سطح ۵ درصد و ^{ns} عدم معنی‌داری است.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده با افزایش ارتفاع از سطح دریا اندازه بذر کاهش می‌یابد، این می‌تواند به این دلیل باشد که ارتفاع از سطح دریا بر روی میزان فتوسنتز (برسون و همکاران، ۲۰۰۹)، گل‌دهی و اندازه گل‌ها اثر می‌گذارد، به‌طوری‌که گیاهان ارتفاعات بالا تعداد بیش‌تری گل تولید می‌نمایند و در نتیجه بذور آن‌ها کوچک‌تر می‌باشند (فابرو و کورنر، ۲۰۰۴). از طرف دیگر ارتفاعات پایین به دلیل طولانی‌تر بودن دوره رویش و نیز در اختیار داشتن مدت زمان بیش‌تر از منابع و شرایط، دارای بذور درشت‌تر و سنگین‌تر بودند. همچنین این نتایج با نتایج بسیاری از مطالعات دیگر هم‌خوانی دارد (کوردازو، ۲۰۰۲؛ الوانی‌نژاد و همکاران، ۲۰۱۰).

همچنین نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که درصد سبز شدن بذر مبداء‌های مختلف با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند. در بررسی که توسط الوانی‌نژاد و همکاران (۲۰۱۰) صورت گرفت مبداء جمع‌آوری بذر بلوط ایرانی بر درصد سبز شدن نهال‌ها مؤثر بود. دلیل این مغایرت می‌تواند در ارتباط با جمع‌آوری نکردن بذر در یک کلاین ارتفاعی باشد. اما ارتباط مثبت بین درصد سبز شدن با حجم و وزن بذر با مطالعه الوانی‌نژاد و همکاران (۲۰۱۰) هم‌خوانی داشت. نتایج ویژگی‌های رویشی نیز نشان داد که از یک طرف نهال‌های ارتفاع پایین دارای مقادیر بالاتری بودند و از طرف دیگر همبستگی بین صفات بذر با پارامترهای رویشی نیز نشان‌دهنده تأثیر مثبت اندازه بذر (پهنا، وزن و حجم بذر) و تعداد در کیلوگرم (کم‌تر) روی پارامترهای رویشی نهال‌ها مانند شاخص بنیه گیاهچه، ارتفاع، قطر یقه و حجم نهال تا پایان فصل رویش می‌باشد، به‌طوری‌که بذور پهن‌تر و سنگین‌تر، نهال‌های بزرگ‌تری را تولید می‌نمایند. سالازار (۱۹۸۳) در بررسی خود همبستگی بالا بین اندازه بذر و پارامترهای رویشی را فقط تا مدت ۲ ماه گزارش کردند، در صورتی‌که در این مطالعه همبستگی صفات بذر تا پایان فصل رویش بررسی شد که با بررسی جارویس (۱۹۶۳) بر روی گونه *Q. petraea* تشابه داشت. در بسیاری از بررسی‌ها اندازه بذر نقش خوبی در استقرار گونه‌های چوبی در مرحله نهالی داشته است (میر و کارلسون، ۲۰۰۱؛ کوردازو، ۲۰۰۲). طبق نتایج این پژوهش نیز نهال‌های به‌دست آمده از بذرهای دارای پهنا، حجم و وزن بیش‌تر دارای موفقیت بیش‌تری در استقرار گیاهچه و رویش بودند.

بین صفات مورفولوژی بذر با زنده‌مانی نهال‌ها همبستگی معنی‌داری وجود نداشت و با نتایج وستوبی و همکاران (۲۰۰۲) مطابقت دارد. اما زنده‌مانی ارتباط مثبتی با پارامترهای قطر یقه در مراحل ابتدایی (خرداد)، تعداد برگ سبز، نسبت تعداد برگ سبز به کل و رابطه معکوسی با میزان رویش ارتفاعی نشان داد. به عبارت دیگر نهال‌هایی که در ابتدای فصل رویش قطورتر بوده و در طی ماه‌های خشک رشد ارتفاعی کمی داشتند از استقرار بهتری در اقلیم یاسوج برخوردار بودند. به نظر می‌رسد که نهال‌های مقاوم‌تر با توقف توسعه اندام هوایی در طی ماه‌های خشک، هدررفت آب را به حداقل رسانده و خطر بروز تنش خشکی را کاهش می‌دهند. همچنین از آنجایی که بیش‌ترین درصد زنده‌مانی (در پایان دوره رویش و در بهار سال بعد) و پارامترهای رویشی در مهرماه مربوط به نهال‌های ارتفاع پایین بود، پس می‌توان به این نتیجه دست یافت که نهال‌های ارتفاع پایین از پتانسیل سازگاری بالاتری برخوردارند که می‌توانند پس از انتخاب طبیعی در شرایط خشک جنگل‌های زاگرس از زنده‌مانی بالاتری در پایان فصل رویش برخوردار باشند. زیرا ارتفاعات پایین معمولاً درجه حرارت بالاتر و فصل خشک طولانی‌تری نسبت به ارتفاعات بالاتر دارند. از طرف دیگر همان‌طور که گفته شد، ارتفاعات خیلی بالا نیز از شرایط رویشی مناسبی برای نهال‌ها برخوردار نمی‌باشند (دانبی و هیک، ۲۰۰۷؛ گریس و همکاران، ۲۰۰۲) بر این اساس به نظر می‌رسد که نهال‌های به‌دست آمده از این مبداء‌ها در پایان فصل رویش از زنده‌مانی و در نتیجه سازگاری بالاتری نسبت به نهال‌های به‌دست آمده از مبداء ارتفاع میانی برخوردار باشند. از طرف دیگر ارتباط زیادی بین مقاومت به سرما با مقاومت به خشکی وجود دارد، به طوری که نهال‌های مقاوم به سرما به خشکی نیز مقاوم می‌باشند (بلودنر و همکاران، ۲۰۰۵). الوانی‌نژاد و همکاران (۲۰۱۰) نیز در مطالعه خود گزارش کردند که نهال‌های مبداء ارتفاعات پایین برای کاشت در شرایط خشک مناسب‌تر و دارای درصد زنده‌مانی و پارامترهای رویشی برتری بودند. بنابراین با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان بیان نمود که علاوه بر صفات مورفولوژیک و وزن بذر، محل جمع‌آوری بذر یا مبداء بذر می‌تواند در موفقیت جنگل‌کاری‌ها مهم باشد. به طوری که وزن بذر بیش‌تر بر روی پارامترهای رویشی نهال تأثیر دارد و بذور بزرگ‌تر، پهن‌تر و سنگین‌تر می‌توانند نهال‌های بزرگ‌تر تولید نمایند و از طرف دیگر بذور به‌دست آمده از مبداء‌های پایین و یا خیلی بالا و به عبارتی از شرایط رویشگاهی خشک‌تر و نامناسب‌تر می‌توانند زنده‌مانی بهتری در شرایط خشک جنگل‌های زاگرس (یاسوج به‌عنوان نماینده این جنگل‌ها) داشته باشند.

منابع

1. Aliarab, A.R., Tabari, M., Espahbodi, K., Hedayati, M.A. and Jalali, Gh.A. 2010. Effects of acorn size and seed source elevation on Chestnut-leaved oak (*Quercus castaneifolia* C.A. Mey.) germination, seed vigor and seedlings characteristics. Iranian Journal of Natural Resources, 62: 4. 381-396. (In Persian)
2. Alvaninejad, S., Tabari, M., Espahbodi, K., Taghvaei, M. and Hamzpour, M. 2010. Morphology and germination characteristics of *Quercus brantii* Lindl. Acorns in nursery. Iran. J. Forest and Poplar Res. 17: 4. 523-533. (In Persian)
3. Blionis, G.J. and Vokou, D. 2002. Structural and functional divergence of *Campanula spatulata* subspecies on Mt Olympos (Greece). Plant Systematic Evolution, 232: 89-105.
4. Blionis, G.J., Halley, J.M. and Vokou, D. 2001. Flowering phenology of *Campanula* on Mt Olympus, Greece. Echography, 24: 696-706.
5. Blödner, C., Skroppa, T., Johnsonand, O. and Polle, A. 2005. Freezing tolerance in two Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) progenies is Physiologically correlated with drought tolerance. J. Plant Physiol. 162: 549-558.
6. Bognounou, F., Thiomiano, A., Oden, P.C. and Guinko, S. 2010. Seed provenance and latitudinal gradient effects on seed germination capacity and seedling establishment of five indigenous species in Burkina Faso. Tropical Ecology, 51: 2. 1-13.
7. Boulli, A., Baaziz, M. and M'Hirit, O. 2001. Polymorphism of natural populations of *Pinus halepensis* Mill. in Morocco revealed by morphological characters. Euphytica, 119: 309-316.
8. Bresson, C.C., Kowalski, A.S., Kremer, A. and Delzon, S. 2009. Evidence of altitudinal increase in photosynthetic capacity: gas exchange measurements at ambient and constant CO₂ partial pressures. Annals of Forest Sciences, 66: 5. 505: 1-8.
9. Cordazzo, C.V. 2002. Effect of seed mass on germination and growth in three dominant species in Southern Brazillian Coastal Dunes. Brazil. J. Biol. 62: 427-434.
10. Danby, R.K. and Hik, D.S. 2007. Variability, contingency and rapid change in recent subarctic alpine treeline dynamics. J. Ecol. 95: 352-363.
11. Dhanai, C., Unival, A.K. and Todaria, N.P. 2003. Source variation in *Albizia chiensis* (Osbeck) Mer. Seed and seedling Characteristics. Silvaea Genetica, 52: 5-6. 259-266.
12. Espahbodi, K., Mirzaie-Nodoushan, H., Tabari, M., Akbarinia, M. and Dehghan Shouraki, Y. 2006. Effect of Seed Source Altitude in Wild Service Tree, on Seed Germination. J. Iran. Natur. Resour. 59: 1. 103-113. (In Persian)
13. Fabbro, T. and Korner, C. 2004. Altitudinal differences in flower traits and reproductive allocation. Elsevier Deutschland de Flora, 199: 70-81.
14. Gera, M., Gera, N. and Ginwal, H.S. 2000. Seed trait variation in *Dalbergia sissoo* Roxb. Seed Science Technology, 28: 467-475.

15. Grace, J., Berninger, F. and Nagy, L. 2002. Impacts of climate change on the treeline. *Annals of Botany*, 90: 537-544.
16. Greaves, A. 1980. Review of the *Pinus caribaea* Mor. and *Pinus oocarpa* Schiede international provenance trials. Department of Forestry, Commonwealth Forestry Institute, University of Oxford, 89p.
17. Isik, K. 1985. Altitudinal variation in *Pinus brutia* Ten.: seed and seedling characteristics, *Silvae Genetica*. 35: 2-3.
18. Jarvis, P.G. 1963. The effects of seed size and provenance on the growth of seedlings of sessile oak. *quarterly J. Forest*. 57: 11-19.
19. Kaya, Z. and Temerit, A. 1994. Genetic structure of marginally located *Pinus nigra var allasiana* populations in central Turkey. *Silvae Genetica*. 43: 272-277.
20. Kennedy, P.G., Hausmann., N.J., Wenk, E.H. and Dawson, T.E. 2004. The importance of seed reserves for seedling performance: an integrated approach using morphological, physiological and stable isotope techniques. *J. Ecophysiology*, 141: 547-554.
21. Kimberley, M.O. and Bering, D.O. 1992. Provenance variation in *podocarpus totara*, Newzealand. *J. Ecol.* 16: 5-13.
22. Körner, Ch. 2007. The use of altitude in ecological research. *Trends in ecology and evolution*, Pp: 569-574.
23. Körner, Ch. 1998. Are-assessment of high elevation treeline positions and their explanation, *Oecologia*, 115: 445-459.
24. Saenz-Romero, C., Snvely, A. and Lindig-Cisneros, R. 2003. Conservation and restoration of pine forest genetic resources in Mexico. *Silvaea Genetica*, 52: 233-237.
25. Salazar, R. 1983. Genetic variation in needles of *Pinus caribaea* var. hondurensis Barr. and Golf. from natural stands. *Silva Genetica*. 32: 52-99.
26. Schultz, R.C. and Thompson, J.R. 1992. Hardwood seedling root morphology and nursery practices. In: Branar, J., Moorhead, D. (editor), *Proceeding of southern forest Nursery Association and Southern forest Nursery Association*, Pp: 31-53.
27. Smith, C.C. and Fretwell, S.D. 1974. The optimal balance between size and number of offspring. *American Naturalist*, 108: 499-506.
28. Tabari, M., Yosef-zadeh, H., Jalali, Gh.A. and Espahbodi, K. 2007. Effect of seed source on germination, growth and survival of Caucasian maple (*Acer velutinum* Boiss.) in Montain nursery of Sangdeh (Northern Iran). *J. Iran. Natur. Res.* 60: 2. 963-970. (In Persian)
29. Tilki, F., Yuksek, F.T. and Guner, S. 2009. The Effect of Undercutting on Growth and Morphology of 1+0 Bareroot Sessile Oak Seedlings in Relation to Acorn Size. *Austr. J. Basic and Appl. Sci.* 3: 4. 3900-3905.
30. Tilki, F. and Alptekin, C.U. 2005. Variation in acorn characteristics in provenances of *Quercus aucheri* Jaub. et Spach and provenance, temperature and storage effects on acorn germination. *Seed Science Technology*, 33: 441-447.

31. Totland, O. and Birks, H.J.B. 1996. Factors influencing inter-population variation in *Ranunculus acris* seed production in an alpine area of southwestern Norway. *Ecography*, 19: 269-278.
32. Upadhyaya, K., Pande, H.N. and Law, P.S. 2007. The Effect of Seed Mass on Germination, Seedling Survival and Growth in *Prunus jenkinsii* Hook. f. & Thoms. *Turk. J. Bot.* 31: 31-36.
33. Westoby, M., Flaster, D., Moles, S., Veski, A.T. and Wright, I.J. 2002. Plant ecological strategies: some leading dimensions of variation between species. *Annual review of ecology and systematics*, 33: 125-159.
34. Zhang, L., Tianxiang, L., Xinsheng, L. and Gaoqiang, K. 2010. Altitudinal variations in seedling and sapling density and age structure of timberline tree species in the Sergyemla Mountains, southeast Tibet. *Acta Ecologica Sinica*, 30: 76-80.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 19 (3), 2012
<http://jwfst.gau.ac.ir>

The effect of seed morphology and different altitude origins of Persian oak (*Quercus brantii* Lindl.) on germination and growth of one year old seedlings

Kh. Karimi¹, *R. Zolfaghari² and P. Fayyaz²

¹M.Sc. Student, Faculty of Natural Resources, Yasouj University,

²Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, Yasouj University

Received: 2011/04/12; Accepted: 2012/10/09

Abstract

Seeds of Persian oak from three altitude regions of low, middle and high (1300, 1700 and 2000 meter of sea level) in Noorabad forests of Lorestan province were collected to investigate the effects of some morphological traits and altitude origins of seed on growth traits of seedlings. After measuring of seed morphological traits such as length, width, volume and number of seed per kilogram for each maternal tree, seeds were sown in common garden of Yasuj University. Then, germination rate, growth parameters like height, collar diameter, leaf number, volume and survival rate of seedlings were measured. The results showed that except of seed length, all morphological traits of seeds were different among three altitude origins. Although no differences was observed among germination rate of different altitude origins, but seedlings from low and high altitude origin showed significantly highest and lowest values of seedling vigor index, growth parameters and number of green leaves to total leaves. Also survival rate of seedlings from low and middle altitudes origin had highest and lowest values, respectively. Results of correlation analysis revealed that morphological traits of seeds were positively correlated with germination rate and growth parameters of seedlings, but there was not any significant correlation between seed morphological traits and survival of seedlings rate. In addition, the results of this research illustrated that the usage of larger and heavier seeds from low altitude origins can be conducted to more successful in plantations of Yasuj during first year of growth.

Keywords: Persian oak, Plantation, Seedling growth, Seed morphology

* Corresponding Author; Email: zolfaghari@mail.yu.ac.ir

