

اثر مبدأ بذر بر جوانه‌زنی و مورفولوژی بذر و نونهال‌های بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.)

عارفه رحیمی‌نصب^۱ و آفاق تابنده ساروی^{۲*}

۱- کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

۲- استادیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۱۳

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۳/۱۶

چکیده

برای بررسی اثر مبدأ بذر بر جوانه‌زنی و مورفولوژی بذر و نونهال‌های بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.)، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. بذر بلوط ایرانی از شش جمعیت شامل: سردشت آذربایجان غربی، سلین کردستان، چله کرمانشاه، نوژیان لرستان، کبیرکوه ایلام و دورگ اناری از چهارمحال و بختیاری انتخاب شد. ابتدا صفات طول و وزن بذر ۲۵ نمونه بذر از هر جمعیت که به صورت کاملاً تصادفی انتخاب شده بودند، اندازه‌گیری شد. سپس بذرهای از هر مبدأ در سه تکرار در ژرمیناتور کشت شدند و پس از پنج روز به صورت روزانه تعداد بذور جوانه‌زده برای بررسی صفات جوانه‌زنی طی ۱۸ روز ثبت شد. سپس از هر مبدأ تعداد سه تا پنج نونهال در گلدان‌های حاوی مخلوطی از پیت و پرلیت کشت شدند. پس از ۳۰ روز، صفات رویشی نونهال‌ها شامل: ارتفاع اندام هوایی، قطر یقه، تعداد برگ، وزن اندام هوایی و وزن ریشه اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مبدأ بذر روی صفات طول و وزن بذر، سرعت جوانه‌زنی، میانگین مدت جوانه‌زنی و وزن ریشه معنی‌دار بود. به‌طور کلی در شرایط پژوهش حاضر بذر و نونهال‌های تولیدشده مبدأ نوژیان لرستان و سلین کردستان از شرایط مناسب‌تری برخوردار بودند.

واژه‌های کلیدی: بلوط ایرانی، مبدأ بذر، تنوع بین جمعیتی، جوانه‌زنی، صفات ریختی.

مقدمه

در برخی نیز بدون تغییر (Kaya and Temerit, 1994).

(Gera et al., 2000) بوده است.

طی پژوهشی تغییرات مبدأ بذر و صفات رویشی نهال در جمعیت‌های طبیعی *Pinus wallichiana* در هند بررسی و گزارش شد که اکثر صفات بذر و نهال با عوامل جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا) همبستگی معنی‌دار دارند (Rawat and Bakshi, 2011). همچنین در پژوهش دیگر مشخص شد که بذره‌های *Quercus leucotrichophora* جمع‌آوری شده از هفت منطقه، از نظر صفات مورفولوژی بذر، رویش نهال‌ها و زنده‌مانی با هم تفاوت معنی‌داری داشتند (Nautiyal et al., 2000). در پژوهشی در فنلاند، با عنوان اثر عرض جغرافیایی مبدأ بذر بر روی گونه *Betula pendula* گزارش شد که تفاوت معنی‌داری در رویش نهال‌های عرض‌های جغرافیایی بالا و پایین وجود دارد و نهال‌های حاصل از مبدأهای بذر واقع در عرض جغرافیایی بالا رشد سریع‌تر و ارتفاع بلندتری دارند (Vihera-Aarnio and Heikkila, 2006). همچنین در پژوهشی با عنوان بررسی تغییرات مبدأهای بذر گونه *Podocarpus totara* در ۳۶ مبدأ بذر طی ۱۱ سال پس از کاشت نیز به این نتیجه رسیدند که میانگین ارتفاع و قطر نهال‌های حاصل از مبدأهای مختلف تفاوت معنی‌داری باهم داشتند، اما همبستگی منفی با عرض جغرافیایی و همبستگی مثبت با میانگین دمای تابستان مبدأ بذر مشاهده شد (Bergin et al., 2008).

پژوهش‌ها بر روی مبدأهای مختلف گونه

Podocarpus totora (Bering and Kimberley, 1992)، گونه نراد (Zhang et al., 2010) و گونه

Pinus caribaea var hondurensis Barr. (Salazar, 1983) نشان دادند که نهال‌های به‌دست‌آمده از

ارتفاعات بالا از درصد سبز شدن و رویش بهتری

جنس بلوط (*Quercus*) از خانواده Fagaceae با بیش از ۶۰۰ گونه، بزرگ‌ترین جنس این خانواده را تشکیل می‌دهد. بلوط، درختی دولپه‌ای بوده و در جنگل‌های معتدله کوهستانی نیمکره شمالی گسترش دارد. گیاهان این جنس یک‌پایه بوده و دارای گل‌های تک‌جنسی هستند. ارتفاع درخت بلوط گاهی به ۲۰-۳۰ متر می‌رسد (Fatahi, 1995).

با افزایش ارتفاع از سطح دریا شاخص‌های اقلیمی تغییر می‌یابند که شامل کاهش فشار هوا، کاهش درجه حرارت، افزایش تشعشع خورشیدی و تابش حرارتی در شب، همچنین تغییر در حاصلخیزی خاک، سرعت باد، طول دوره رویش و افزایش اشعه UV-B (Korner, 2007) و نیز خشکی خاک (Grace et al., 2002, Danby and Hik, 2007) است. این تغییرات سبب تفاوت در زمان گل‌دهی (Blionis et al., 2001)، میزان فتوسنتز (Bresson et al., 2009) و اندازه گل‌ها می‌شود، به طوری که گیاهان ارتفاعات بالا گل‌های کوچک‌تر اما با تعداد بیشتری تولید می‌کنند و در نتیجه بذور آنها کوچک‌تر است (Fabbro and Korner, 2004). از طرف دیگر نهال‌های مناطق ارتفاعی بالا به‌خصوص 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 کنند (Korner, 1998) و در نتیجه مقاومت آنها به سرما و خشکی بالا است (Blödner et al., 2005).

کاهش اندازه و وزن بذر با افزایش ارتفاع از سطح دریا همیشه یک اصل نیست، در برخی از پژوهش‌ها، افزایش (Blionis, Boulli et al., 2001) و در برخی دیگر، کاهش (Vokou, 2002) و در برخی دیگر، کاهش (Totland and Birks, 1996) نشان داده شده است و

زنده‌مانی و وزن هزار دانه بیشتری هستند جمع‌آوری شوند (Alvaninejad and Ebadianinejad, 2017).

نتایج بررسی اثر مبدأ بذر بر ویژگی‌های جوانه-زنی و صفات نونهالی گونه تنگرس (*Amygdalus lycioides*) در شرایط تنش شوری نشان داد اثر مبدأ بذر بر روی صفات نرخ جوانه‌زنی، بنیه بذر، طول و وزن تر ساقه‌چه، وزن تر و خشک ریشه‌چه معنی‌دار بود. به‌علاوه در شرایط بدون تنش آب‌شور، مبدأ اردستان از بین مبدأهای مورد بررسی انتخاب بهتری است (Tabandeh Saravi et al., 2016).

بلوط ایرانی با نام علمی *Quercus brantii* Lindl. از نظر اکولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و حفاظتی یکی از با ارزش‌ترین گونه‌ها است که بیش از نیمی از مساحت جنگل‌های غرب ایران (زاگرس) را تشکیل داده و می‌تواند در احیا مناطق تخریب یافته نقش عمده‌ای ایفا کند (Alvaninejad et al., 2010). این گونه گسترش وسیعی در بین گونه‌های جنس بلوط در حوزه رویشی زاگرس دارد و در حال حاضر از دره سیلوانا در آذربایجان غربی تا ارتفاعات جنوبی روستاهای دادنجان و چنارسوخته شهرستان فیروزآباد فارس گسترش دارد (Jazirehi and Ebrahimi-Rostaghi, 2003).

بررسی تنوع و تعیین رویشگاه مناسب برای تهیه بذر این گونه در این محدوده وسیع از جنگل‌های زاگرس، ضروری است. از این‌رو این پژوهش در نظر دارد با بررسی برخی از صفات مورفولوژیک بذر و نهال، تنوع مورفولوژیکی گونه بلوط ایرانی را در بین برخی از جمعیت‌های آن بررسی کند. همچنین ارتباط ویژگی‌های جغرافیایی به‌ویژه ارتفاع از سطح دریا بر جوانه‌زنی و صفات مورفولوژی بذر و نهال این گونه ارزشمند را مورد بررسی قرار دهد.

نسبت به نهال‌های حاصل از بذور ارتفاعات پایین‌تر برخوردار بودند. پژوهش بر روی خصوصیات مورفولوژیکی بذر گونه *Quercus aucheri* که از سه مبدأ مختلف جمع‌آوری شده بود، نشان داد که صفات بذر به‌طور معنی‌داری در سه مبدأ متفاوت بوده است؛ اما همبستگی معنی‌داری بین اندازه بذر و مشخصه‌های جوانه‌زنی وجود نداشت (Tilki and Alptekin, 2005). همچنین در این ارتباط گزارش شده است که مبدأ بذر اثر معنی‌داری روی اندازه بذر، درصد سبز شدن، میانگین مدت سبز شدن و ارتفاع نهال‌های گونه *Quercus dentate* داشته است (Masaka, 2003). در تحقیقی دیگر روی نهال‌های حاصل از ۲۰ مبدأ بذر گونه *Dalbergia sissoo* مشخص شد که مبدأ بذر تأثیر معنی‌داری روی ارتفاع نهال‌ها، تعداد جوانه‌های هر نهال و زی‌توده نهال‌ها داشته است (Devagiri et al., 2007). در تحقیق انجام‌شده برای بررسی مورفولوژیکی بلوط ایرانی (*Quercus brantii*)، بذر ۳۳ درخت از دو جهت شمالی و جنوبی و از چهار طبقه ارتفاعی (۷۰۰ تا ۱۲۰۰ متر، ۱۲۰۰ تا ۱۷۰۰ متر، ۱۷۰۰ تا ۲۲۰۰ متر و ۲۲۰۰ تا ۲۷۰۰ متر از سطح دریا) از جنگل‌های استان کهگیلویه و بویراحمد جمع‌آوری و مورد بررسی قرار گرفت. طی این تحقیق مشخص شد وزن بذر، طول بذر و حاصل‌ضرب طول در پهنای بذر با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد (Zolfaghari et al., 2009).

پژوهش دیگر روی گونه زبان‌گنجشک نشان داد که اثر ارتفاع مبدأ بذر روی شاخص‌های ظاهری، زنده‌مانی و سبز شدن بذر معنی‌دار بود. در نهایت توصیه شد به‌منظور جنگلکاری و احیاء جنگل‌های زاگرس در محدوده مورد پژوهش و دیگر مناطق مشابه، بذرها از مبدأهای واقع در ارتفاعات پایین که دارای

مواد و روش‌ها

بذر بلوط ایرانی از شش جمعیت در طول دامنه پراکنش آن در جنگل‌های زاگرس شامل: سردشت آذربایجان غربی، سلین کردستان، چله کرمانشاه، نوژیان لرستان، کبیرکوه ایلام و دورگ اناری چهارمحال و بختیاری در اوایل آذرماه ۱۳۹۴ به صورت تصادفی جمع‌آوری شد و پس از انتقال به آزمایشگاه گیاه‌شناسی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد و خروج بذور از پیاله، ابتدا صفات مورفولوژی بذر شامل: طول بذر، با کولیس برحسب میلی‌متر و وزن بذر با ترازوی دیجیتال برحسب گرم با دقت ۰/۰۱ گرم بر روی ۲۵ بذر از هر جمعیت که به صورت کاملاً تصادفی انتخاب شده بودند، اندازه‌گیری شد.

سپس از هر مبدأ بذر، سه تکرار ۲۵ تایی بذر در ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و فتوپریود شش ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی کشت شد (Rhtian et al., 2016). معیار جوانه‌زنی خروج ریشه - چه در نظر گرفته شد. پس از پنج روز جوانه‌زنی شروع شد و تا اتمام جوانه‌زنی به مدت ۱۸ روز، به صورت روزانه مورد بازدید قرار گرفت. در هر بازدید تعداد بذور جوانه‌زده ثبت شد. پس از اتمام جوانه‌زنی، از هر مبدأ بذر، تعداد سه تا پنج نونهال در گلدان‌های حاوی مخلوطی از پیت و پرلیت کشت شدند و به مدت حدود یک ماه تحت مراقبت و آبیاری قرار گرفتند (Rashtian et al., 2016). سپس صفات رویشی نونهال‌ها شامل: ارتفاع اندام هوایی (با خط‌کش

برحسب سانتی‌متر)، قطر یقه (با کولیس برحسب میلی‌متر)، تعداد برگ، وزن اندام هوایی و وزن ریشه (با ترازوی دیجیتال برحسب گرم)، اندازه‌گیری شدند. برای محاسبه درصد و سرعت جوانه‌زنی و میانگین مدت جوانه‌زنی به ترتیب از رابطه‌های زیر استفاده شد:

$$Er = \frac{n}{N} * 100 \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$ES = \sum_i^n \left(\frac{n_i}{t_i} \right) \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$Mte = \sum_i^n (n_i \cdot t_i) / n \quad \text{رابطه (۳)}$$

که در آنها، Er درصد جوانه‌زنی، n تعداد بذره‌های جوانه‌زده در طول دوره، N تعداد کل بذره‌های کشت شده، ES سرعت جوانه‌زنی، n_i تعداد بذره‌های جوانه‌زده در یک فاصله زمانی مشخص، t_i تعداد روزهای بعد از شروع جوانه‌زنی و Mte میانگین مدت جوانه‌زنی است (Alvaninejad and Ebadianinejad, 2017).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های مربوط به مورفولوژی بذر، صفات جوانه‌زنی و مورفولوژی نونهال‌ها، به‌طور جداگانه، ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها در هر سری داده توسط آزمون کلموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. سپس برای بررسی اثر مبدأ بذر بر صفات مورد بررسی، تجزیه واریانس صورت گرفت و برای گروه‌بندی میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد.

جدول ۱- مشخصات مبدأ جمع‌آوری بذرها

Table 1. Seed sources characteristics

شماره	استان	رویشگاه	حوزه	طول	عرض	ارتفاع از سطح دریا (متر)
Number	Province	Site	Forest	Longitude	Latitude	Altitude (m)
1	آذربایجان غربی	ارومیه	سردشت	45° 16' 17"	36° 15' 45"	1550
2	کردستان	مریوان به پاره	سلین	46° 19' 21"	35° 13' 31"	1200
3	کرمانشاه	گیلان غرب	چله	45° 78' 46"	33° 92' 91"	1440
4	چهارمحال و بختیاری	شهرکرد	دورگ اناری	47° 37' 53"	35° 80' 53"	1800
5	لرستان	خرم‌آباد	نوژیان	48° 31' 30"	33° 15' 30"	2181
6	ایلام	دره شهر به آبدانان	کبیرکوه	47° 45' 00"	32° 55' 00"	2000

نتایج

نتایج صفات مورفولوژی بذر

بذر به ترتیب در مبدأ دورگ اناری چهارمحال و بختیاری و چله کرمانشاه به مقدار ۷/۳۳۶ و ۷/۶۳۷ گرم و بیش‌ترین آن در مبدأ سلین کردستان به مقدار ۱۹/۰۹ گرم مشاهده شد (شکل ۲).

نتایج صفات جوانه‌زنی بذر

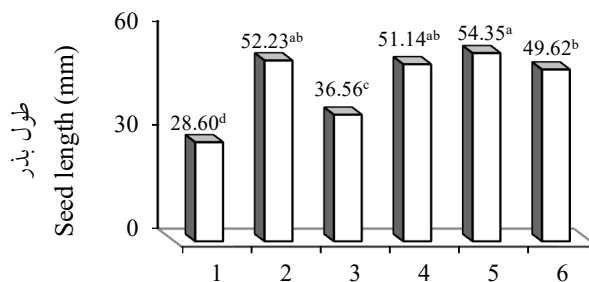
اثر مبدأ بذر روی صفت نرخ جوانه‌زنی معنی‌دار نبود اما بر روی صفات سرعت جوانه‌زنی و میانگین مدت جوانه‌زنی تأثیر معنی‌دار داشت (جدول ۳).

اثر مبدأ بذر بر هر دو صفت طول و وزن بذر در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بر اساس نتایج جدول ۲، کم‌ترین مقدار طول بذر در مبدأ سردشت آذربایجان غربی به مقدار ۲۸/۶۰ میلی‌متر و بیش‌ترین آن در مبدأ نوژیان لرستان به مقدار ۵۴/۳۵ میلی‌متر مشاهده شد (شکل ۱). همچنین کم‌ترین مقدار وزن

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر مبدأ بذر بر صفات مورفولوژی بذر

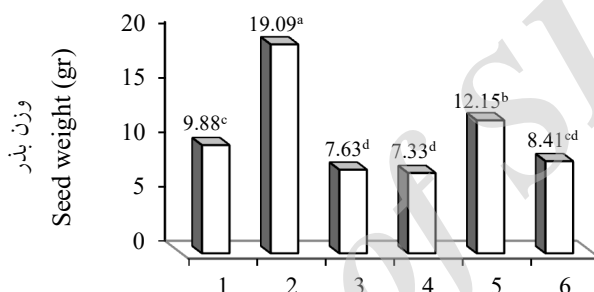
Table 2. ANOVA table of seed sources effect on seed morphological characteristics

Sig.	F	میانگین مربعات MS	مجموع مربعات SS	درجه آزادی df	منابع تغییر Source of variation	صفت Characteristics
<0.0001	76.00	2843.504	14217.523	5	جمعیت	طول بذر
		37.415	5574.899	149	خطا	Seed length
					Error	
<0.0001	56.03	435.896	2179.481	5	جمعیت	وزن بذر
		7.779	1159.110	149	خطا	Seed weight
					Error	



شکل ۱- نمودار مقایسه اثر مبدأ بذر بر میانگین طول بذر بلوط ایرانی (۱- سردشت، آذربایجان غربی، ۲- سلین، کردستان، ۳- چله، کرمانشاه، ۴- دورگ اناری، چهارمحال و بختیاری، ۵- نوژیان، لرستان و ۶- کبیرکوه، ایلام)

Figure 1. Comparison of seed sources effect on mean length seed of *Quercus brantii* (1- Sardasht, West Azarbaijan, 2- Selin, Kurdistan, 3- Chele, Kermnshah, 4- Dorag anari, Chaharmahal and Bakhtiari, 5- Nojhian, Lorestan, 6- Kabirkooch, Ilam)



شکل ۲- نمودار مقایسه اثر مبدأ بذر بر میانگین وزن بذر بلوط ایرانی (۱- سردشت، آذربایجان غربی، ۲- سلین، کردستان، ۳- چله، کرمانشاه، ۴- دورگ اناری، چهارمحال و بختیاری، ۵- نوژیان، لرستان و ۶- کبیرکوه، ایلام)

Figure 2. Comparison of seed sources effect on mean weight seed of *Quercus brantii* (1- Sardasht, West Azarbaijan, 2- Selin, Kurdistan, 3- Chele, Kermnshah, 4- Dorag anari, Chaharmahal and Bakhtiari, 5- Nojhian, Lorestan, 6- Kabirkooch, Ilam)

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر مبدأ بذر بر صفات جوانه‌زنی بذر

Table 3. ANOVA table of seed sources effect on germination characteristics

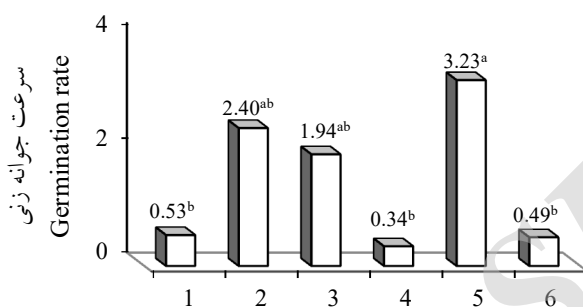
Sig.	F	میانگین مربعات			درجه آزادی	منابع تغییر	صفت
		MS	SS	df			
0.5565	0.82	0.051	0.256	5	جمعیت	نرخ جوانه‌زنی	
		0.062	0.746	12	خطا	Seed length	
0.0248	3.90	4.377	21.888	5	جمعیت	سرعت جوانه‌زنی	
		1.121	13.460	12	خطا	Seed weight	
0.0295	3.70	49.646	248.230	5	جمعیت	میانگین مدت جوانه‌زنی	
		13.429	161.154	12	خطا	Germination time	
					Error		

مقدار آن در دورگ اناری چهارمحال و بختیاری (۱۵/۱۵) مشاهده شد (شکل ۴).

نتایج صفات رویشی نهال‌ها

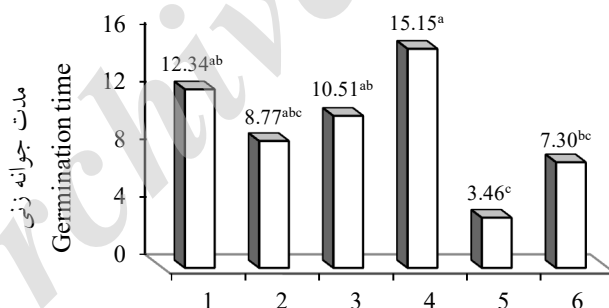
اثر مبدأ بذر روی صفت وزن ریشه معنی‌دار بود اما روی صفات قطر یقه، وزن اندام هوایی، تعداد برگ و ارتفاع اندام هوایی معنی‌دار نبود (جدول ۴).

مقایسات میانگین نیز نشان داد که کم‌ترین مقدار سرعت جوانه‌زنی مربوط به مبدأ دورگ اناری چهارمحال و بختیاری (۰/۳۴) و بیش‌ترین مقدار آن نیز مربوط به مبدأ نوژیان لرستان (۳/۲۳) بود (شکل ۳). همچنین کم‌ترین مقدار میانگین مدت جوانه‌زنی نیز مربوط به مبدأ نوژیان لرستان (۳/۴۶) و بیش‌ترین



شکل ۳- نمودار مقایسه اثر مبدأ بذر بر میانگین سرعت جوانه‌زنی بلوط ایرانی (۱- سردشت، آذربایجان غربی، ۲- سلین، کردستان، ۳- چله، کرمانشاه، ۴- دورگ اناری، چهارمحال و بختیاری، ۵- نوژیان، لرستان و ۶- کبیرکوه، ایلام)

Figure 3. Comparison of seed sources effect on mean germination rate of *Quercus brantii* (1- Sardasht, West Azarbaijan, 2- Selin, Kurdistan, 3- Chele, Kermnshah, 4- Dorag anari, Chaharmahal and Bakhtiari, 5- Nojhian, Lorestan, 6- Kabirkooh, Ilam)



شکل ۴- نمودار مقایسه اثر مبدأ بذر بر میانگین مدت جوانه‌زنی بلوط ایرانی (۱- سردشت، آذربایجان غربی، ۲- سلین، کردستان، ۳- چله، کرمانشاه، ۴- دورگ اناری، چهارمحال و بختیاری، ۵- نوژیان، لرستان و ۶- کبیرکوه، ایلام)

Figure 4. Comparison of seed sources effect on mean germination time of *Quercus brantii* (1- Sardasht, West Azarbaijan, 2- Selin, Kurdistan, 3- Chele, Kermnshah, 4- Dorag anari, Chaharmahal and Bakhtiari, 5- Nojhian, Lorestan, 6- Kabirkooh, Ilam)

بود (شکل ۵). در رابطه با مقدار وزن ریشه نیز کم-ترین مقدار در مبدأ کبیرکوه ایلام (۰/۶۲ گرم) و بیش-ترین مقدار آن در مبدأ نوژیان لرستان (۱/۸۳ گرم) مشاهده شد (شکل ۶). همچنین کم‌ترین مقدار تعداد

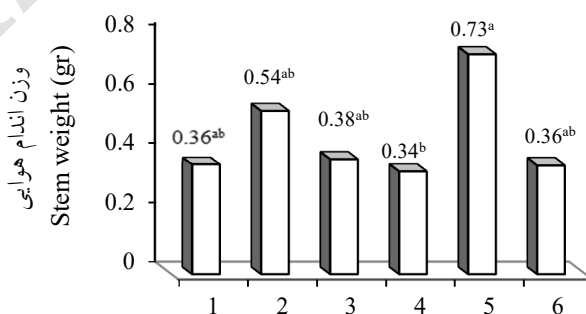
بر اساس نتایج مقایسات میانگین، کم‌ترین مقدار وزن اندام هوایی مربوط به مبدأ دورگ اناری چهارمحال و بختیاری (۰/۳۴ گرم) و بیش‌ترین مقدار این صفت مربوط به مبدأ نوژیان لرستان (۰/۷۳ گرم)

برگ به مبدأ دورگ اناری چهارمحال و بختیاری و بیشترین آن نیز به مبدأ نوزیان لرستان مربوط بود (شکل ۷). کمترین مقدار ارتفاع اندام هوایی به مبدأ کبیرکوه ایلام (۹/۳۷ سانتی متر) و بیشترین مقدار این صفت نیز به مبدأ نوزیان لرستان (۲۲/۳۷ سانتی متر) اختصاص داشت (شکل ۸).

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر مبدأ بذر بر صفات رویشی نونهالها

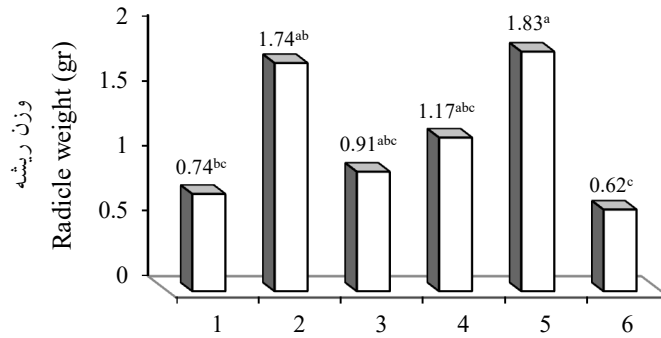
Table 4. ANOVA table of seed sources effect on new seedling traits

Sig.	F	میانگین مربعات MS	مجموع مربعات SS	درجه آزادی df	منابع تغییر Source of variation	صفت Characteristics
0.1697	1.71	0.103	0.517	5	جمعیت Population	وزن اندام هوایی Stem weight
		0.060	1.448	24	خطا Error	
0.0489	2.64	1.252	6.263	5	جمعیت Population	وزن ریشه Radicle weight
		0.474	11.399	24	خطا Error	
0.0632	2.44	24.882	124.413	5	جمعیت Population	تعداد برگ Leaf number
		10.182	244.386	24	خطا Error	
0.0716	2.35	82.107	410.538	5	جمعیت Population	ارتفاع اندام هوایی Stem height
		34.932	838.382	24	خطا Error	
0.8544	0.38	0.012	0.063	5	جمعیت Population	قطر یقه Collar diameter
		0.033	0.794	24	خطا Error	



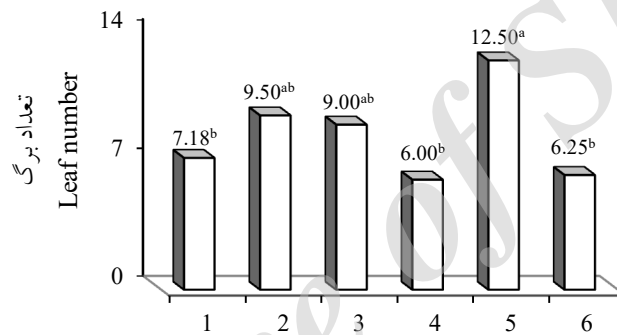
شکل ۵- نمودار مقایسه اثر مبدأ بذر بر میانگین وزن اندام هوایی بلوط ایرانی (۱- سردشت، آذربایجان غربی، ۲- سلین، کردستان، ۳- چله، کرمانشاه، ۴- دورگ اناری، چهارمحال و بختیاری، ۵- نوزیان، لرستان و ۶- کبیرکوه، ایلام)

Figure 5. Comparison of seed sources effects on mean stem weight of *Quercus brantii* (1- Sardasht, West Azarbaijan, 2- Selin, Kurdistan, 3- Chele, Kermnshah, 4- Dorag anari, Chaharmahal and Bakhtiari, 5- Nojhian, Lorestan, 6- Kabirkooh, Ilam)



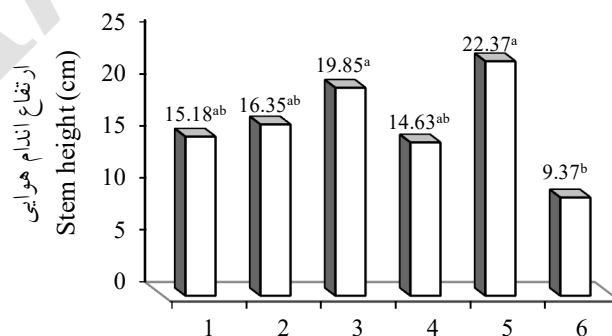
شکل ۶- نمودار مقایسه اثر مبدأ بذر بر میانگین وزن ریشه بلوط ایرانی (۱- سردشت، آذربایجان غربی، ۲- سلین، کردستان، ۳- چله، کرمانشاه، ۴- دورگ اناری، چهارمحال و بختیاری، ۵- نوژیان، لرستان و ۶- کبیرکوه، ایلام)

Figure 6. Comparison of seed sources effects on mean radicle weight of *Quercus brantii* (1- Sardasht, West Azarbaijan, 2- Selin, Kurdistan, 3- Chele, Kermnshah, 4- Dorag anari, Chaharmahal and Bakhtiari, 5- Nojhian, Lorestan, 6- Kabirkooch, Ilam)



شکل ۷- نمودار مقایسه اثر مبدأ بذر بر میانگین تعداد برگ بلوط ایرانی (۱- سردشت، آذربایجان غربی، ۲- سلین، کردستان، ۳- چله، کرمانشاه، ۴- دورگ اناری، چهارمحال و بختیاری، ۵- نوژیان، لرستان و ۶- کبیرکوه، ایلام)

Figure 7. Comparison of seed sources effects on mean leaf number of *Quercus brantii* (1- Sardasht, West Azarbaijan, 2- Selin, Kurdistan, 3- Chele, Kermnshah, 4- Dorag anari, Chaharmahal and Bakhtiari, 5- Nojhian, Lorestan, 6- Kabirkooch, Ilam)



شکل ۸- نمودار مقایسه اثر مبدأ بذر بر میانگین ارتفاع اندام هوایی بلوط ایرانی (۱- سردشت، آذربایجان غربی، ۲- سلین، کردستان، ۳- چله، کرمانشاه، ۴- دورگ اناری، چهارمحال و بختیاری، ۵- نوژیان، لرستان و ۶- کبیرکوه، ایلام)

Figure 8. Comparison of seed sources effects on mean stem height of *Quercus brantii* (1- Sardasht, West Azarbaijan, 2- Selin, Kurdistan, 3- Chele, Kermnshah, 4- Dorag anari, Chaharmahal and Bakhtiari, 5- Nojhian, Lorestan, 6- Kabirkooch, Ilam)

بحث

می‌دهد که بذور مبداهای گرم‌تر (پایین‌تر) به زمان کمتری برای جوانه‌زنی نیاز دارند و هرچه این زمان کم‌تر باشد موجب می‌شود که گیاهچه زودتر مستقر شده و از منابع و شرایط محیط بیشتر استفاده کند (Espahbodi et al., 2006). این یافته‌ها همچنین با نتایج تحقیق (Deans and Harvey 1995) روی بلوط سسیل (*Quercus sessiliflora*) که نشان داد بذور مبداهای جنوبی (مناطق گرم‌تر) سریع‌تر از مبداهای شمالی (مناطق سردتر) جوانه می‌زنند، هم‌خوانی دارد. همچنین پژوهشگر دیگر دریافت که مبدأ بذر تأثیر معنی‌دار روی صفات جوانه‌زنی (درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و توانایی جوانه‌زنی) داشته است (Ginwal et al. 2005). در پژوهش روی بذرهای گونه *Celtis australis* جمع‌آوری شده از ۱۳ مبدأ بذر (دامنه ارتفاعی ۵۵۰ تا ۱۹۸۰ متر از سطح دریا) در هندوستان مشاهده کردند که صفات درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی و شاخص جوانه‌زنی بین مبداهای بذر به‌طور معنی‌داری تفاوت داشت (Singh et al., 2004). در این ارتباط در تحقیقی روی مبداهای مختلف بذر بلوط می‌سی‌سی‌پی، گزارش شد که نهال‌های با منشأ بذور مناطق جنوبی (گرم‌تر) دارای رشد بیشتری نسبت به نهال‌های با منشأ بذور مناطق شمالی (سردتر) بودند (Cecil and Fare, 2002). پژوهش‌های Isik (1986) نیز روی کاج بروسیا (*Pinus brutia*) و Yosefzadeh و همکاران (2007) روی گونه پلت (*Acer velutinum*) نیز نشان داد که بذور مبدأ ارتفاعات بالاتر (سردتر) دارای جوانه‌زنی کمتر بوده و نهال‌های کوچک‌تری در مقایسه با بذور مبدأ ارتفاعات پایین و میانی (گرم‌تر) تولید کردند. این نتایج با نتایج تحقیق حاضر در مبدأ ایلام هم‌خوانی دارد، زیرا در مبدأ کبیرکوه ایلام نیز با بیش‌ترین ارتفاع، کم‌ترین سرعت جوانه‌زنی و بیش‌ترین میانگین مدت

نتایج این پژوهش نشان داد که اثر مبدأ بذر روی صفت طول و وزن بذر معنی‌دار بود که با نتایج Karimi Hajipamagh و همکاران (2014) در سه جمعیت دیگر از این گونه مطابقت دارد. نتایج مقایسات میانگین نشان داد که مبدأ سلین کردستان با کم‌ترین ارتفاع از سطح دریا (۱۲۰۰ متر) بذرهای درشت‌تر و سنگین‌تری داشت و پس از آن مبدأ نورزبان لرستان با بالاترین ارتفاع (۲۱۸۱ متر) از این نظر برتر بود. اندازه بذر صفتی است که در نتیجه سازگاری با شرایط اکولوژیک حاصل می‌شود و علاوه بر شرایط خشکی و رطوبت رویشگاه به مواردی از قبیل نیازهای پراکنش، استقرار گیاهچه و رقابت گیاهی نیز مرتبط است (Fener, 2000; Jian-Xan et al., 2005).

طبق نتایج این پژوهش، اثر مبدأ بذر روی صفت نرخ جوانه‌زنی معنی‌دار نبود، اما روی صفات سرعت جوانه‌زنی و میانگین مدت جوانه‌زنی معنی‌دار بود. در اغلب منابع گزارش شده است که بذرهای جمع‌آوری شده یک گونه، از مبداهای یا ارتفاعات مختلف، از جوانه‌زنی، رشد و بازده تولید متفاوتی برخوردار هستند (Todaria and Negi, 1995; Isik, 1986; Chauhan et al, 1996). چنین تغییراتی به‌ویژه روی جوانه‌زنی بذور و دیگر صفات در نه جمعیت گونه ارس (*Juniperus procera*) تحت شرایط متناوب نوری آزمایشگاه، نیز مشاهده شده است (Mamo et al., 2006). این نتایج همچنین با یافته‌های پژوهش بر روی بذور بلوط ایرانی در حوزه زاگرس جنوبی (Alvaninejad et al., 2010)، مطابقت دارد. همچنین در پژوهش اثر مبدأ بذر و پرایمینگ بر روی بلوط ایرانی دو جمعیت استان فارس، بذور ارتفاع بالاتر در مقایسه با بذور ارتفاع پایین از سرعت جوانه‌زنی کمتر و مدت جوانه‌زنی بیشتر برخوردار بودند. این نشان

آن سلین کردستان و کم‌ترین این صفات در مبدأ کبیرکوه ایلام مشاهده شد. نتایج تحقیق Karimi Hajipamagh و همکاران (2014)، همچنین نتایج تحقیق بر روی گونه توس توسط Vihera-Aarnio and Heikkila (2006) نشان داد که مبدأهایی که در عرض‌های بالاتر هستند، تند رشدترند و ارتفاع بلندتری دارند اما نتایج گزارش‌شده در مورد گونه *Quercus dentate* نشان داد که مبدأهای جنوبی رویش بیشتری دارند (Masaka, 2003).

در نهایت و بر اساس نتایج این پژوهش می‌توان اظهار داشت که بذور درشت‌تر و وزین‌تر جوانه‌زنی سریع‌تر و نهال‌های تند رشدتری تولید می‌کنند که توصیه می‌شود این مسئله در جمع‌آوری بذر این گونه به‌منظور تولید نهال موردتوجه جدی قرار گیرد. بر این اساس می‌توان گفت که از میان مبدأهای بذر مورد بررسی در شرایط این تحقیق، مبدأ نوژیان لرستان و سلین کردستان که از بذور درشت‌تر و سنگین‌تر نیز برخوردار بودند، نهال‌های تند رشدتر و مطلوب‌تری تولید کردند.

جوانه‌زنی مشاهده شد؛ اما در مبدأ لرستان با بیش‌ترین ارتفاع، بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی و کم‌ترین میانگین مدت جوانه‌زنی و در مبدأ دورگ اناری در چهارم‌حال و بختیاری نیز با کم‌ترین ارتفاع، کم‌ترین سرعت جوانه‌زنی و بیش‌ترین میانگین مدت جوانه‌زنی، مغایرت مشاهده شد. دلیل این امر می‌تواند شرایط رویشگاهی بسیار مطلوب در رویشگاه نوژیان لرستان باشد. همچنین این مبدأ به دلیل ارتفاع بالا کمتر تحت تخریب و دسترسی دام و انسان قرار داشته است.

نتایج آنالیز واریانس همچنین نشان داد که مبدأ بذر تنها روی صفت وزن ریشه معنی‌دار و روی بقیه صفات رویشی نهال معنی‌دار نبود. این در حالی است که آزمون دانکن نهال‌ها را از نظر بیشتر صفات رویشی مورد بررسی در گروه‌های مختلفی گروه‌بندی کرد، طوری که بیش‌ترین وزن اندام هوایی و تعداد برگ مربوط به مبدأ نوژیان لرستان و پس از آن سلین کردستان و کم‌ترین این صفات در مبدأ دورگ اناری در چهارم‌حال و بختیاری بود. بیش‌ترین وزن ریشه و ارتفاع اندام هوایی نیز در مبدأ نوژیان لرستان پس از

References

- Alvaninejad, S. & V. Ebadianinejad, 2017. Effect of seed source on seed Morphological, viability and emergence traits of Ash in southern Zagros forests, *Journal of Forest Research and Development*, 3(1):51-62. (In Persian)
- Alvaninejad, S., M. Tabari, K. Espahbodi, M. Taghvaei & M. Hamzpour, 2010. Morphology and germination characteristics of *Quercus brantii* Lindl. Acorns in nursery, *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 17(4): 523-533. (In Persian)
- Alvaninejad, S., M. Tabari, M. Taghvaei, K. Espahbodi & M. Hamzpour, 2010. The effect of seed source on the germination and vigor of *Quercus brantii* Lindl., *Pajouhesh & Sazandegi*, 83:40-46. (In Persian)
- Bergin, D. O., M. O. Kimberley & C. B. Low, 2008. 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(5):1367-1378.
- Bering, D. O. & M. O. Kimberley, 1992. Provenance variation in *podocarpus totara*, Newzealand, *Journal of Ecology*, 16(1): 5-13.
- Blionis, G. J. & D. Vokou, 2002. Structural and functional divergence of *Campanula spatulata* subspecies on Mt Olympos (Greece), *Plant Systematic and Evolution*, 232(1-2): 89-105.
- Blionis, G. J., J. M. Halley & D. Vokou, 2001. Flowering phenology of *Campanula* on Mt Olympus, Greece, *Echography*, 24(6): 696-706.

- Blödner, C., T. Skroppa, O. Johnsonand & A. Polle, 2005. Freezing tolerance in two Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) progenies is physiologically correlated with drought tolerance, *Journal of Plant Physiology*, 162(5): 549-558.
- Boulli, A., M. Baaziz & O. M'Hirit, 2001. Polymorphism of natural populations of *Pinus halepensis* Mill. in Moroccoas revealed by morphological characters, *Euphytica*, 119(3): 309-316.
- Bresson, C. C., A. S. Kowalski, A. Kremer & S. Delzon, 2009. Evidence of altitudinal increase in photosynthetic capacity: gas exchange measurements at ambient and constant CO₂ partial pressures, *Annals of Forest Sciences*, 66(5): 1-8.
- Cecil, P. & D. Fare, 2002. Effect of seed source on first year growth of *Quercus phellos* and *Q. shumardii*. In: SNA Research Conference Proceedings, 47: 295-299.
- Chauhan, S., A. K. Negi & N. P. Todaria, 1996. Effect of provenance variation and temperature on seed germination of *Alnus nepalensis*, *Plant physiology and Biochemistry new delhi*, 23(1):94-95.
- Danby, R. K. & D. S. Hik, 2007. Variability, contingency and rapid change in recent subarctic alpine tree line dynamics, *Journal of Ecology*, 95(2): 352-363.
- Deans, J. D. & F. J. Harvey, 1995. Phenologies of sixteen European provenance of sessile oak growing in Scotland, *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 68(3): 265-274.
- Devagiri, G. M., R. C. Dhiman, P. N. Kumar & C. S. P. Patial, 2007. Seed source variation in seedling and nodulation characters in *Dalbergia sisso* Roxb., *Silvae Genetica*, 56(1-6):88-91.
- Espahbodi, K., H. Mirzaie-Nodoushan, Y. Dehghan Shouraki, M. Tabari & M. Akbarinia, 2006. Effect of seed source altitude in wild service tree, on seed germination, *Iranian Journal of Natural Resources*, 59(1): 103-113. (In Persian)
- Fabbro, T. & C. Korner, 2004. Altitudinal differences in flower traits and reproductive allocation, *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 199(1): 70-81.
- Fattahi, M., 1994. Study on Zagros oak forests and the most important their destruction causes. Research Institute of Forest and Rangelands Press, Tehran, 63 p. (In Persian)
- Fener, M., 2000. Seeds: the ecology of regeneration in plant communities, second edition. CABI Publishing, New York, 410 p.
- Gera, M., N. Gera & H. S. Ginwal, 2000. Seed trait variation in *Dalbergia sissoo* Roxb., *Seed Science Technology (Switzerland)*, 28(2): 467-475.
- Ginwal, H. S., S. S. Phartyal, P. S. Rawat & R. L. Srivastava, 2005. Seed source variation in morphology, Germination and seedling growth of *Jatropha Curcas* Linn. In central India, *Silvae Genetica*, 54(2). 76-79.
- Grace, J., F. Berninger & L. Nagy, 2002. Impacts of climate change on the tree line, *Annals of Botany*, 90(4): 537-544.
- Isik, K., 1986. Altiudinal variation in *Pinus brutia* Ten. seed and seedling characteristics, *Silvae Genetica (Germany, FR)*, 35: 2-3.
- Jazirehi, M. H. & M. Ebrahimi-Rostaghi, 2003. Silviculture in Zagros, Tehran University Press, 560 p. (In Persian)
- Jian-Xun, L., Z. Xiao-Lu & G. Wan-Chun, 2005. Biogeography differences in cone, needle and seed morphology among natural *Picea asperata* populations in Western China, *Forestry Studies in China*, 7(2): 1-6.
- Karimi Hajipamagh, Kh., R. Zolfaghari, S. Alvaninejad & P. Fayaz, 2014. Effect of seed provenance and mother tree of *Quercus branti* base on primary establishment in Yasuj, *Journal of Forest and wood products*, 66(4): 427-439. (In Persian)
- Kaya, Z. & A. Temerit, 1994. Genetic structure of marginally located *Pinus nigra* var *allasiana* populations in central Turkey, *Silvae Genetica*, 43(5/6): 272-277.
- Körner, C., 1998. Are-assessment of high elevation tree line positions and the ilex planation, *Oecologia*, 115(4): 445-459.
- Korner, C., 2007. The use of altitude in ecological research, *Trends in ecologyand evolution*, 22(11): 569-574.
- Mamo, N., M. Mihretu, M. Fekadu, M. Tibagu & D. Teketay, 2006. Variation in seed and germination characteristics among juniperus procera population in Ethiopia, *Forest Ecology and Management*, 225(1): 320-327.
- Masaka, K., 2003. Preliminary study of Geographic Trends in Acron Mass and seedling Emergence Behavior of *Quercus dentate* in Hokkaido, Northern Japan, Hokkaido, Forestry Research Institute, Bibai, Hokkaido, Japan, 30 p.

- Nautiyal, A. R., D. C. S. Rawat & P. Pankaj, 2000. Physiological aspects of seed source variation in seed germination of *Quercus leucotrichophora* A. Camus, *Indian forester*, 126(3): 269-273.
- Rashtian, A., A. Tabandeh Saravi & S. Naseh Dehbane, 2016. The effect of seed source on germination and morphological traits of *Amygdalus elaeagnifolia* saplings under salt stress, *Journal of Zagros Forests Researches*, 3(1):59-73. (In Persian)
- Rawat K. & M. Bakshi, 2011. Provenance variation in cone, seed and seedling characteristics in natural populations of *Pinus wallichiana* A.B. Jacks (Blue Pine) in India, *Annals of Forest Research*, 54(1): 39-55.
- Salazar, R., 1983. Genetic variation in needles of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr. et Golf. from natural stands, *Silvea Genetica*, 32: 52-99.
- Singh, B., B. P. Bhatt & P. Prasad, 2004. Effect of seed source and temperature on seed germination of *Celtis australis* L.: a promising agroforestry tree-crop of central Himalaya, India, *Forest, Trees and Livelihoods*, 14(1): 53- 60.
- Tabandeh Saravi, A., A. Rashtian & S. Naseh Dehbone, 2016. Effect of Salinity on germination and some seedling characteristics from three provenances of *Amygdalus lycioides*, *Forest Research and Development*, 2(2): 97-110. (In Persian)
- Tilki, F. & C. U. Alptekin, 2005. Variation in acorn characteristics in three provenance of *Quercus aucheri* Jaub. et Spachand provenance, temperature and storage effects on acorn germination seed, *Science and Technology*, 33:441-447.
- Todaria, N. P. & A. K. Negi, 1995. Effect of elevation and temperature on seed germination of some Himalayan tree species, *Plant physiology and Biochemistry (New Delhi)*, 22(2):178-182.
- Totland, O. & H. J. B. Birks, 1996. Factors influencing inter-population variation in *Ranunculus acris* seed production in an alpine area of southwestern Norway, *Ecography*, 19(3): 269-278.
- Vihera-Aarnio, A. & R. Heikkila, 2006. Effect of the latitude of seed origin on moose (*Alces alces*) browsing on silver birch (*Betula pendula*), *Forest Ecology and Management*, 229(1): 325-332.
- Yosefzadeh, H., M. Tabari, Gh. A. Jalali & K. Espahbodi, 2007. Effect of seed source on germination, growth and survival of Caucasian maple (*Acer velutinum* Boiss.) in mountain nursery of Sangdeh (Northern Iran), *Journal of the Iranian Natural Resources*, 60(2): 963-970. (In Persian)
- Zhang, L., T. Luo, X. Liu & G. Kong, 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(2): 76-80.
- Zolfaghari, R., M. Akbarinia, M. Mardi & F. Ghanati, 2009. Genetic diversity in Persian oak (*Quercus branti* Lindl.) from Kohkiluye and Boyerahmad using SSR, *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 16(2):172-181. (In Persian)

Effect of seed source on germination and morphology of seed and seedlings of *Quercus brantii* Lindl.

A. Rahiminasab¹ and A. Tabandeh Saravi^{*2}

1- M.Sc. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, I.R. Iran.

2- Assistant Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, I.R. Iran.

Received: 06.06.2017

Accepted: 04.09.2017

Abstract

To investigate effect of seed source on germination and seed and seedlings morphological traits of *Quercus brantii* lindl., a factorial experiment in a completely randomized design was considered. Seeds were selected of six populations including: Sardasht in West Azarbayejan, Selin in Kordestan, Chele in Kermanshah, Nojhian in Lorestan, Kabirkoh in Ilam and Dorag-Anari in Chaharmahalo Bakhtiari. At First, seed length and seed weight of 25 sample seeds from each population were measured. Then seeds were planted in three replications in germinator. After 5 days, to investigate germination characteristics, every day, number of germinated seeds were counted during 18 days. Then 3 to 5 seedlings of each seed sources was planted in peat and perlite. After 30 days, growth parameters such as height shoot, collar diameter, leaf number, shoot and root weights were measured. The analysis of variance results showed that the effect of seed source on seed length, seed weight, germination speed, germination time and root weight were significant. Generally, in the condition of present study, seeds and seedlings of Nojhian in Lorestan and Selin in Kurdistan were more suitable.

Keywords: Germination, Morphological traits, Persian oak, Provenance, Variation between populations.

* Corresponding author:

Email: tabandeh@yazd.ac.ir