

تأثیر ارتفاع مبدأ بذر بر شاخص‌های مورفولوژی، زنده‌مانی و سبز شدن بذر زبان‌گنجشک در جنگل‌های زاگرس جنوبی

سهراب الوانی نژاد*^۱ و ولی عبادیانی نژاد^۲

۱- استادیار، گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، پژوهشکده منابع طبیعی و زیست‌محیطی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

۲- کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۳/۰۸

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۰۹

چکیده

در برنامه‌های احیاء جنگل آگاهی از خصوصیات مورفولوژی و رفتار جوانه‌زنی بذر گونه‌های درختی امری ضروری است. هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر ارتفاع مبدأ بذر زبان‌گنجشک بر شاخص‌های مورفولوژی، زنده‌مانی (قابلیت حیات) و سبز شدن بذر آن بود. به همین منظور بذور از سه رویشگاه طبیعی حوزه شهرستان بویراحمد جمع‌آوری و در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار کاشته شدند. نتایج نشان داد که اثر ارتفاع مبدأ بذر روی شاخص‌های ظاهری، زنده‌مانی و سبز شدن بذر معنی‌دار بود. وزن هزار دانه بذر زبان‌گنجشک در رویشگاه‌های سپیدار، وزگ و ماه‌پرویز به ترتیب ۶۶/۹، ۵۹/۴ و ۵۹/۱ گرم بود. مقدار زنده‌مانی بذر در سه رویشگاه ذکر شده به ترتیب ۹۵، ۹۰ و ۸۲/۳ درصد متغیر بود. بیشترین و کمترین مقدار سبز شدن بذور به ترتیب ۵۰/۸ و ۳۱/۶ درصد مربوط به مبدأهای سپیدار و ماه‌پرویز بود. نتایج همبستگی نشان داد که بین ارتفاع مبدأ بذر با بیشتر شاخص‌های مورفولوژی، زنده‌مانی و سبز شدن بذر رابطه منفی و با میانگین زمان سبز شدن بذر رابطه مثبت و معنی‌دار وجود دارد. به‌طور کلی یافته‌های این تحقیق می‌تواند لزوم توجه به ارتفاع مبدأ بذر و مشخصه‌هایی چون زنده‌مانی بذر و وزن هزار دانه را در برنامه‌های احیاء جنگل مورد تأکید قرار دهد.

واژه‌های کلیدی: بویراحمد، زبان‌گنجشک، زنده‌مانی بذر، سبز شدن بذر.

مقدمه

خصوصیات ژنتیکی، ارتفاع گیاه، شکل رشد، چگونگی پراکنش، استرس‌های محیطی، مبدأ جغرافیایی و آب‌وهوا هستند (Harper et al., 1970). طی پژوهش‌های به‌عمل‌آمده، گزارش شده که ارتفاع مبدأ بذر روی شاخص‌های جوانه‌زنی و مورفولوژی مانند طول، قطر و وزن بذر در گونه‌هایی چون گیلاس وحشی (*Prunus avium* L. (Mollashahi et al., 2009)، *Jatropha curcas* (Ginwal et al., 2005)، *Fraxinus ornus* (Yilmaz and Tunguc, 2009) Subsp. *Cilicica* (Mughal and Thapliyal, 2012) *Cedrus deodara* Rawat and) *Pinus wallichiana* (A.B. Jacks) و (Bakshi, 2011) تأثیر معنی‌دار داشته است. از آنجا که سال بذر دهی درختان متفاوت بوده و ممکن است در برخی مناطق تهیه بذر برای جنگلکاری‌ها و احیاء جنگل مقدور نباشد، یافتن مبدأهای بذر مناسب دیگر می‌تواند یکی از راه‌های افزایش موفقیت در امر احیاء مناطق تخریب‌یافته باشد. شناخت ویژگی‌های بذر مبدأهای مختلف در موفقیت طرح‌های جنگلکاری بسیار مؤثر است. در حقیقت لزوم انتخاب مبدأ بذر مناسب برای تولید نهال کیفی و نیز افزایش بازدهی، امری اجتناب‌ناپذیر در نهالستان‌های تولید نهال است (Kjaer et al., 2005). دست‌یابی به چنین شناختی به‌ویژه در کشور ایران که بوم‌نظام‌های شکننده و آسیب‌پذیری داشته و استقرار جنگلکاری‌ها در آن به‌سختی صورت می‌گیرد (Ali Arab et al., 2010a)، اهمیت ویژه‌ای داشته و زمینه احیاء رویشگاه‌های تخریب‌یافته با استفاده از گونه‌های بومی را فراهم می‌آورد. به دلیل دخل و تصرف‌های فراوان و بهره‌برداری‌های بی‌رویه، به تدریج از مساحت جنگل‌های زاگرس کاسته شده و تجدید حیات طبیعی در این جنگل‌ها به مخاطره افتاده است. از آنجایی‌که متداول‌ترین روش مورد استفاده در احیاء جنگل در این مناطق بذرکاری با استفاده از گونه‌های

جنس زبان‌گنجشک (*Fraxinus*) متعلق به خانواده زیتون (*Oleaceae*) است که دو گونه از آن با نام‌های علمی *Fraxinus excelsior* و *F. rotundifolia* توسط محققان در ایران گزارش شده است (Sabeti, 2003). گونه ون (زبان‌گنجشک) با نام علمی *Fraxinus rotundifolia* L. یکی از گونه‌های بسیار مهم و باارزش است که در حوزه رویشی زاگرس دارای سه زیرگونه *Fraxinus rotundifolia* Mill subsp. *rotundifolia* و *Fraxinus rotundifolia* Mill subsp. *Bornmulleri* و *Fraxinus rotundifolia* Mill subsp. *Persica* است (Jazirehi and Ebrahimi Rostaghi, 2003). زیرگونه *Fraxinus rotundifolia* Mill subsp. *rotundifolia* در بیشتر نقاط استپی کشور اعم از ارتفاعات زاگرس و دامنه‌های جنوبی البرز انتشار داشته (Sabeti, 2003) و دارای برگچه‌های کبود رنگ نیزه‌ای، با انتهای کشیده و دندان‌های فاصله‌دار بوده که هر رگبرگ آن به یک دندان منتهی می‌شود. میوه آن بالدار (از نوع سامار) نیزه‌ای کوتاه، با قاعده باریک و انتهای درست است (Sabeti, 2003).

یکی از اصول مهم و اساسی در بحث جنگل‌شناسی، استمرار تولید بیولوژیک در جنگل است که این امر جز از طریق زادآوری و بعضاً نهالکاری و یا بذر پاشی امکان‌پذیر نیست؛ بنابراین از آنجایی‌که هرگونه گیاهی نیازهای خاص خود را برای جوانه‌زنی دارد، از این‌رو آگاهی از رفتار جوانه‌زنی بذر گونه‌های جنگلی که نیازهای جوانه‌زنی آنها ناشناخته و دسترسی به منبع بذری آنها مشکل است، ضروری است. از طرفی شناخت کافی در مورد مورفولوژی بذر یک گونه، پایه مهمی برای کاشت آن و تولید گیاه جدید است. از معیارهای مهم جوانه‌زنی وزن بذر است. عامل‌های زیادی روی اندازه بذر تأثیرگذار هستند که شامل

مواد و روش‌ها

مبداهای جمع‌آوری بذر

برای انجام این تحقیق سه جمعیت طبیعی از گونه زبان‌گنجشک (*F. rotundifolia* subsp. *Rotundifolia*) Murray واقع در جنگل‌های حوزه شهرستان بویراحمد که در شرایط اکولوژیکی تقریباً مشابه از نظر جهت جغرافیایی (جهت شمالی) و شیب و متفاوت از نظر ارتفاع از سطح دریا قرار دارند، انتخاب شدند (جدول ۱). میانگین قطر برابر سینه درختان مادری در مبداهای سپیدار، وزگ و ماه‌پرویز به ترتیب ۲۲، ۱۹/۲ و ۳۱/۳ سانتی‌متر و میانگین ارتفاع درختان به ترتیب ۵/۷، ۵/۱ و ۶/۴ متر بود. بر اساس اطلاعات ۲۰ ساله (۱۳۹۰-۱۳۷۱) ایستگاه هواشناسی یاسوج (ارتفاع از سطح دریا ۱۸۵۰ متر و نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به مناطق مورد بررسی)، میانگین بارندگی سالانه ۸۹۵/۷ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۱۴/۴ درجه سانتی‌گراد است. بافت خاک در هر سه جمعیت از نوع لومی، رسی است (Ebadiani Nejad, 2014). از نظر ترکیب گونه‌ای نیز سه جمعیت مورد بررسی دارای وضعیت تقریباً مشابهی هستند، به طوری که در منطقه سپیدار بیشترین درصد فراوانی به ترتیب متعلق به گونه‌های زبان‌گنجشک، شن، گلابی وحشی، کیکم و ارژن، در منطقه وزگ به ترتیب متعلق به گونه‌های زبان‌گنجشک، گلابی وحشی، شن، ارژن، کیکم و بنه و در منطقه ماه‌پرویز به ترتیب متعلق به گونه‌های گلابی وحشی، زبان‌گنجشک، شن، ارژن و بلوط ایرانی است (Ebadiani Nejad, 2014).

بررسی شاخص‌های مورفولوژی بذر

به منظور بررسی شاخص‌های مورفولوژی بذر (میوه) در هر یک از جمعیت‌های ذکر شده، ۱۰ پایه مادری با صفات ریختی برتر (تاج‌پوشش متقارن و شاداب، همچنین فاقد نشانه‌های حمله آفات و بیماری‌ها در تنه و تاج درخت) با فواصل حداقل ۱۰۰ متر از یکدیگر به

بومی است، لازم است برای افزایش بهره‌وری عرصه‌های جنگلکاری، قبلاً در نهالستان در ارتباط با تأثیر مبداء بذر روی ویژگی‌های مورفولوژی و جوانه‌زنی بذر شناخت کافی حاصل شود. یکی از گونه‌های بومی که می‌تواند در احیاء جنگل‌های تخریب یافته زاگرس نقش مؤثری ایفا کند، گونه زبان‌گنجشک است. با توجه به پراکنش محدود آن در جنگل‌های زاگرس و تخریب رویشگاه‌های آن که موجب کاهش تنوع ژنتیکی آن می‌شود، بنابراین نیاز به جنگلکاری با این گونه بسیار ضروری است. همچنین وجود مشکلاتی مانند کمبود درختان مادری زبان‌گنجشک در جنگل‌های زاگرس که به دلیل پرنیاز بودن به صورت بسیار پراکنده می‌روید (Jazirei and Ebrahimi Rostaghi, 2003)، تناوب سال بذردهی و وجود آفات و امراض فراوان سبب شده است تا تهیه بذر با کیفیت خوب به منظور برنامه‌های تولید نهال و احیاء جنگل اغلب با مشکل روبرو شود؛ بنابراین با توجه به اینکه احیای این گونه با بذرهای مناسب و کیفیت بالا می‌تواند از مهم‌ترین عوامل برای حفظ این گونه در رویشگاه‌های مختلف باشد، شناسایی عوامل مؤثر بر مشخصه‌های مورفولوژی و جوانه‌زنی بذر مانند مبداء بذر، می‌تواند در حفظ و احیای این گونه کمک شایانی کند. تاکنون درباره تأثیر مبداء بذر روی شاخص‌های مورفولوژی، زنده‌مانی (قابلیت حیات) و جوانه‌زنی بذر این گونه در جنگل‌های زاگرس گزارشی منتشر نشده است. از این رو در این تحقیق سعی شد تأثیر مبداء جغرافیایی بذر از نظر ارتفاع از سطح دریا روی شاخص‌های مورفولوژی، زنده‌مانی و جوانه‌زنی (سبز شدن) بذر گونه زبان‌گنجشک بررسی شود تا بتوان از نتایج این تحقیق برای جمع‌آوری بذرهای مناسب برای احیاء این جنگل‌ها بهره جست.

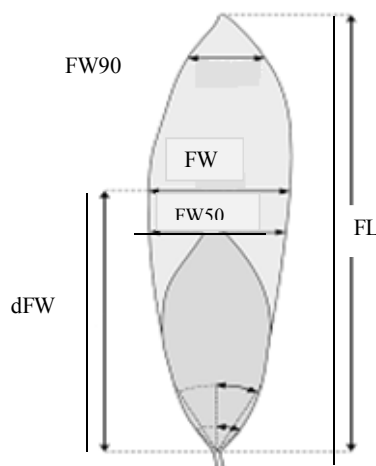
موردنظر اندازه‌گیری شدند (Du *et al.*, 2007). شاخص‌های اندازه‌گیری شده شامل مساحت میوه (FA)، حداکثر طول میوه (FL)، حداکثر عرض میوه (FW)، عرض میوه در نصف طول آن از قاعده (FW50)، عرض میوه در ۰/۹ طول آن از قاعده (FW90) و فاصله قاعده میوه تا محل اندازه‌گیری حداکثر عرض آن (DFW) بود (شکل ۱). سپس میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده برای هر اصله درخت محاسبه شد و در آنالیزهای آماری مورد استفاده قرار گرفت.

صورت تصادفی انتخاب شدند (Ali Arab *et al.*, 2010b). از هر درخت و در هر رویشگاه تعدادی میوه از قسمت‌های مختلف و بیرونی تاج در آبان ماه، جمع آوری شد (Zarafshar *et al.*, 2009). سپس میوه‌های هر پایه درهم‌آمیخته و به‌طور تصادفی، ۲۰ میوه جدا و مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای اندازه‌گیری شاخص‌های مورفولوژی میوه، ابتدا میوه‌های هر درخت مادری به‌طور مجزا اسکن شد (Jarni *et al.*, 2011)، سپس با استفاده از نرم‌افزار Image j 1.43 شاخص‌های

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی مبدهای جمع‌آوری بذر

Table 1. Geographic properties of seed sources

مبدأ بذر	ارتفاع از سطح دریا (متر)	طول جغرافیایی (متریک)	عرض جغرافیایی (متریک)	درصد شیب
Seed source	Elevation (m)	Longitude (UTM)	Latitude (UTM)	Slope (%)
سپیدار	2150	542672	3378459	10-25
Sepidar				
وزگ	2350	563579	3377269	10-25
Veze				
ماه‌پرویز	2550	567967	3374440	10-30
Mahparviz				



شکل ۱- شاخص‌های مورفولوژی اندازه‌گیری شده بذر (میوه) زبان‌گنجشک

Figure 1. Measured seed (fruit) morphological traits of Ash

بذرهای جمع‌آوری شده از ۱۰ اصله درخت مادری از هر مبدأ (که پیش از این جمع‌آوری شده بود) انجام شد. به این ترتیب پس از مخلوط کردن بذرهای درختان

زنده‌مانی و سبز شدن (جوانه‌زنی) بذر تعیین زنده‌مانی بذرهای زبان‌گنجشک با استفاده از روش تترازولیوم انجام گرفت. این آزمون با استفاده از

دو تا سه سانتی‌متری خاک کاشت شدند). معیار جوانه‌زنی (سبز شدن) بذور، ساقه‌چه قابل‌رؤیت بود. با شروع سبز شدن بذرها، شمارش آنها از ابتدای فروردین شروع و هر سه روز یک‌بار تا اوایل خرداد ادامه یافت. به این ترتیب شاخص‌های درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن، میانگین مدت سبز شدن و میانگین سبز شدن روزانه بذور با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه شد (Panwar and Bhardwaj, 2005) (جدول ۲). در این رابطه‌ها n ، تعداد کل بذرها سبز شده در طی دوره؛ $Cpset$ ، درصد سبز شدن بذرها سبز شده در طی دوره؛ N ، تعداد بذرها کاشته شده؛ T ، طول کل دوره سبز شدن؛ ti ، تعداد روزهای پس از شروع جوانه‌زنی و ni ، تعداد بذرها سبز شده در یک فاصله زمانی مشخص هستند. پس از بررسی داده‌های پرت، توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف بررسی شد و با توجه به نرمال بودن داده‌های مربوط به شاخص‌های مورفولوژی و جوانه‌زنی بذر، برای مقایسه جمعیت‌ها بر اساس شاخص‌های اندازه‌گیری شده از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه استفاده شد. از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد نیز برای مقایسه میانگین هر یک از شاخص‌ها در مبداهای مورد بررسی استفاده شد. به منظور بررسی همبستگی بین شاخص‌های مورفولوژی بذر با یکدیگر و با ارتفاع مبداء بذر از آزمون پیرسون استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۹) انجام گرفت.

نتایج

شاخص‌های مورفولوژی بذر

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که مبداء بذر تأثیر معنی‌داری بر همه شاخص‌های مورفولوژی بذر دارد (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین نشان داد کمترین مقدار شاخص‌های مساحت بذر، طول بذر، حداکثر

مادری هر مبداء (Ali-Arab et al., 2009a)، تعداد ۲۰۰ عدد بذر به‌طور تصادفی از هر مبداء انتخاب و تحت آزمون قرار گرفتند. برای انجام این آزمون ابتدا بذرها توسط محلول هیپوکلرید سدیم در مدت‌زمان لازم ضدعفونی شده و به مدت ۲۴ ساعت درون آب خیسانده شدند. بذور هر مبداء پس از حذف پوسته بیرونی (بال میوه) و شکافتن محور جنینی (Jafari Hajati and Soltani, 2011)، در ۵ تکرار ۴۰ تایی درون ظروف پتری‌دیش روی یک لایه کاغذ صافی واتمن شماره یک قرار گرفته و پس از افزودن ۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ درصد ماده ۳، ۲، ۵- تری‌فنیل تترازولیوم کلراید به مدت ۲۴ ساعت در محلول قرار گرفتند. این آزمایش در ژرمیناتور در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و شرایط تاریکی انجام شد. بذرها دارای محور جنینی قرمز شده، دارای قوه نامیه و زنده محسوب شدند.

به‌منظور بررسی شاخص‌های جوانه‌زنی (سبز شدن) بذر زبان گنجشک نیز تعداد ۲۴۰ عدد بذر به‌طور تصادفی از هر مبداء (از ۱۰ اصله درخت مادری که قبل از این جمع‌آوری شده بود) انتخاب شد. برای شکستن خواب بذر گونه زبان گنجشک از تیمار لایه پردازی سرد (Cold stratification) استفاده شد. به‌منظور لایه‌پردازی سرد بذرها هر مبداء به‌طور متناوب بین لایه‌های مرطوب ماسه‌بادی در ظروف پلاستیکی به ابعاد ۲۳×۱۳ و عمق ۵/۵ سانتی‌متر به مدت شش هفته درون یخچال در دمای ثابت 4 ± 1 درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند (Jafari Hajati and Soltani, 2011; Draghici and Abrudan, 2011). سپس بذرها هر مبداء در ابتدای دی‌ماه در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار درون گلدان‌های پلاستیکی به ابعاد ۱۲×۲۵ سانتی‌متر در محل دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج (ارتفاع از سطح دریا، ۱۸۵۰ متر) کاشته شدند (از هر مبداء در هر تکرار ۸۰ عدد بذر و درون هر گلدان، دو عدد بذر در عمق

عرض بذر، عرض بذر در نصف طول آن از قاعده، فاصله قاعده بذر تا محل اندازه‌گیری عرض آن و وزن هزار دانه متعلق به مبدأ بذر ماه‌پرویز (واقع در ارتفاع

بالا) و بیشترین مقدار این شاخص‌ها متعلق به مبدأ بذر سپیدار (واقع در ارتفاع پایین) بود (جدول ۳).

جدول ۲- رابطه‌های محاسباتی شاخص‌های سبز شدن بذر

Table 2. Equations used for computing seed emergence traits

شاخص‌ها Traits	رابطه Equation
درصد سبز شدن Emergence rate	$Er = n/N \times 100$
سرعت سبز شدن Emergence speed	$Es = \sum (ni/ti)$
میانگین زمان سبز شدن Mean time to emergence	$Mte = \sum (ni \times ti) / \sum n$
میانگین سبز شدن روزانه Mean daily emergence	$Mde = \sum Cpset/T$

نشان داد. همبستگی بین خصوصیات بذر با یکدیگر نشان داد بین وزن هزار دانه با شاخص‌های مساحت بذر، درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن و میانگین سبز شدن روزانه همبستگی مثبت و با میانگین زمان سبز شدن همبستگی منفی معنی‌دار وجود داشت (جدول ۵).

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش ارتفاع مبدأ بذر، مقدار شاخص‌های مورفولوژی بذر مانند مساحت، طول، قطر و وزن هزار دانه کاهش می‌یابد (جدول ۳). به‌طورکلی شاخص‌های مورفولوژی بذر تحت شرایط اقلیمی متفاوت، از خود تنوع نشان می‌دهند. در دیگر تحقیقات انجام‌گرفته نیز به وجود همبستگی منفی بین ارتفاع مبدأ بذر و شاخص‌های مورفولوژی بذر اشاره شده است (Meyer and Carlson, 2001, Cordazzo, 2002, Mughal and Thapliyal, 2012, Alvaninejad et al., 2010). البته ذکر این نکته نیز ضروری است که کاهش اندازه و وزن بذر با افزایش ارتفاع از سطح دریا همیشه یک اصل نیست، در برخی

نتایج شاخص‌های سبز شدن (جوانه‌زنی) بذر نتایج تجزیه واریانس نشان داد که مبدأ بذر تأثیر معنی‌داری بر تمام شاخص‌های جوانه‌زنی (سبز شدن) بذر دارد (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین نشان داد کمترین مقدار شاخص‌های زنده‌مانی بذر، درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن و میانگین سبز شدن روزانه متعلق به مبدأ بذر ماه‌پرویز (واقع در ارتفاع بالا) و بیشترین مقدار این شاخص‌ها متعلق به مبدأ بذر سپیدار (واقع در ارتفاع پایین) بود. همچنین با افزایش ارتفاع از سطح دریای مبدأ بذر، میانگین زمان سبز شدن بذر افزایش یافت و بیشترین مقدار این شاخص متعلق به مبدأ ماه‌پرویز واقع در ارتفاع بالا بود.

نتایج همبستگی‌ها نشان داد بین ارتفاع مبدأ بذر با خصوصیات بذر مانند مساحت و وزن هزار دانه بذر رابطه منفی معنی‌دار ضعیف، اما با شاخص‌های زنده‌مانی بذر، درصد سبز شدن، سرعت سبز شدن و میانگین سبز شدن روزانه رابطه منفی معنی‌دار قوی و با صفت میانگین زمان سبز شدن بذر رابطه مثبت معنی‌دار

از پژوهش‌ها افزایش (Boulli *et al.*, 2001) و در برخی می‌یابند که شامل کاهش فشار هوا، کاهش درجه حرارت، افزایش تشعشع خورشیدی و تابش حرارتی با افزایش ارتفاع از سطح دریا مشخصه‌های اقلیمی تغییر در شب است (Korner, 2007).

جدول ۳- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین (\pm اشتباه معیار) شاخص‌های مورفولوژی بذر زبان‌گنجشک در مبداهای بذر
Table 3. Analysis of variance and comparing mean (\pm standard error) of seed morphological traits of Ash in the seed sources

P	F	ماه‌پرویز Mahparviz	وزگ Veze	سپیدار Sepidar	شاخص‌های بذر Seed traits
0.009**	32.7	179.27 \pm 3.4 ^b	171.87 \pm 3.3 ^b	200.93 \pm 3.6 ^a	مساحت بذر (میلی‌متر مربع) Seed area (mm ²)
0.008**	9.5	28.56 \pm 0.36 ^b	30.02 \pm 0.4 ^a	30.87 \pm 0.34 ^a	طول بذر (میلی‌متر) Seed length (mm)
0.002**	42.4	7.4 \pm 0.09 ^b	7.74 \pm 0.08 ^b	8.92 \pm 0.07 ^a	حداکثر عرض بذر (میلی‌متر) Max. seed width (mm)
0.001**	36.8	7.5 \pm 0.09 ^b	7.73 \pm 0.08 ^b	8.78 \pm 0.09 ^a	عرض بذر در نصف طول آن از قاعده (میلی‌متر) Sw50 (mm)
0.004**	5.6	4.9 \pm 0.08 ^{ab}	5.19 \pm 0.31 ^a	4.66 \pm 0.1 ^b	عرض بذر در ۰/۹ طول آن از قاعده (میلی‌متر) Sw 90 (mm)
0.005**	19.6	19.02 \pm 0.32 ^b	19.2 \pm 0.22 ^b	20.87 \pm 0.52 ^a	فاصله قاعده بذر تا محل اندازه‌گیری حداکثر عرض آن (میلی‌متر) Sw (mm)
0.002**	21.8	59.1 \pm 1.2 ^b	59.4 \pm 1.6 ^b	66.9 \pm 1.5 ^a	وزن هزار دانه (گرم) Weight of 1000 seeds (gr)

**Significant at level 1%.

*در سطح یک درصد معنی‌دار است.

جدول ۴- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین (\pm اشتباه معیار) شاخص‌های سبز شدن بذر زبان‌گنجشک در مبداهای بذر
Table 4. Analysis of variance and comparing mean (\pm standard error) of seed emergence traits of Ash in the seed sources

P	F	ماه‌پرویز Mahparviz	وزگ Veze	سپیدار Sepidar	شاخص‌های جوانه‌زنی Germination traits
0.03*	4.15	82.3 \pm 10.4 ^b	90 \pm 5 ^{ab}	95 \pm 5 ^a	زنده‌مانی بذر (درصد) Seed viability (%)
0.001**	41.2	31.6 \pm 1.4 ^b	47.5 \pm 4.3 ^a	50.8 \pm 1.4 ^a	سبز شدن بذر (درصد) Seed emergence (%)
0.006**	50.9	0.45 \pm 0.07 ^c	1.9 \pm 0.5 ^b	3.3 \pm 0.3 ^a	سرعت سبز شدن Emergence speed
0.009**	29.6	32.4 \pm 4 ^a	23.4 \pm 2.4 ^b	14.9 \pm 1.02 ^c	میانگین زمان سبز شدن Mean time of emergence
0.004**	41.3	0.47 \pm 0.02 ^b	0.7 \pm 0.06 ^a	0.76 \pm 0.02 ^a	میانگین سبز شدن روزانه Mean daily emergence

* significant at level 5%, ** significant at level 1%.

*در سطح پنج درصد، ** در سطح یک درصد معنی‌دار است.

جدول ۵- همبستگی بین ارتفاع مبدأ بذر با شاخص‌های مورفولوژی و سبز شدن بذر زبان گنجشک

Table 5. The correlation between seed source altitude with morphological and emergence traits seeds of Ash

ارتفاع از سطح دریا Altitude	مساحت بذر Seeds area	زنده‌مانی بذر Seed viability	وزن هزار دانه Weight of 1000 seeds	درصد سبز شدن Emergence percentage	سرعت سبز شدن Emergence speed	میانگین زمان سبز شدن Mean time of emergence
-0.41*						
-0.96**	0.18					
-0.6*	0.79**	0.32				
-0.9**	0.35	0.97**	0.4*			
-0.96**	0.5	0.9**	0.6*	0.93**		
0.94**	-0.5	-0.8**	-0.7*	-0.8**	-0.9**	
-0.95**	0.3	0.97**	0.4*	0.98**	0.93**	-0.86**

* معنی‌دار در سطح پنج درصد، ** معنی‌دار در سطح یک درصد.

* significant at level 5%, ** significant at level 1%.

Cilicica در میان هشت پروانانس در جنوب ترکیه، گزارش شد که از نظر شاخص‌های مورفولوژی بذر اختلاف معنی‌داری بین پروانانس‌ها وجود داشت، به طوری که با افزایش ارتفاع مبدأ بذر، عرض بذر به طور معنی‌داری کاهش یافت و بیشترین مقدار تنوع در وزن بذر مشاهده شد (Yilmaz and Tonguc, 2009)؛ اما در تحقیق انجام شده روی گونه *Fraxinus angustifolia* در میان هشت مبدأ بذر در کشور اسلونی گزارش شد که فقط از نظر فاصله قاعده میوه تا محل اندازه‌گیری عرض آن، بین مبدأهای بذر اختلاف معنی‌داری مشاهده

این تغییرات سبب تفاوت در مقدار فتوسنتز (Bresson et al., 2009)، زمان گلدهی (Blionis et al., 2001) و اندازه گل‌ها می‌شود، به طوری که گیاهان ارتفاعات بالا گل‌های کوچک‌تر اما با تعداد بیشتری تولید می‌کنند، در نتیجه بذور آنها کوچک‌تر هستند (Fabbro and Korner, 2004). در واقع ابعاد بزرگ‌تر بذر، در نتیجه بهتر پر شدن دانه بر اساس مستعد بودن عامل‌های محیطی و رویشگاهی است (Tilki and Alptekin, 2005). در تحقیقی دیگر روی خصوصیات مورفولوژی بذر گونه *Fraxinus ornus* Subsp.

شد. این شاید به این دلیل باشد که این مبدأها از نظر ارتفاع از سطح دریا در وضعیت به نسبت مشابهی قرار داشتند (Jarni *et al.*, 2011). در این تحقیق بیشترین درصد سبز شدن بذر زبان گنجشک (۵۰/۸ درصد)، متعلق به مبدأ سپیدار واقع در ارتفاع پایین بود (جدول ۴). مطابق با این تحقیق، Alvaninejad و همکاران (2010) نیز در تحقیق خود روی گونه بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) گزارش کردند که مقدار درصد سبز شدن بذر در بذور با مبدأ ارتفاعات پایین بیشتر از ارتفاعات بالا بود. در تحقیقی دیگر روی گونه بلوط بلندمازو (*Q. castaneifolia* C.A.Mey.) مشاهده شد که بذره‌های درشت ارتفاع‌های پایین از نرخ جوانه زنی و بینه بیشتری در مقایسه با دیگر بذرها برخوردار بودند (Ali Arab *et al.*, 2009) که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. زنده‌مانی بذر زبان گنجشک نیز متأثر از ارتفاع از سطح دریای مبدأ بذر بود، به طوری که با افزایش ارتفاع از سطح دریای مبدأ بذر مقدار آن کاهش معنی‌داری یافت (جدول ۴). در پژوهشی در جنوب کشور رومانی گزارش شد که مقدار زنده‌مانی بذر گونه‌های *Fraxinus ornus* L. و *F. angustifolia* Vahl. (که با استفاده از آزمون ترازولیوم انجام شده بود) در مبدأهای مختلف بذر متفاوت بود (Draghici and Abrudan, 2011) که البته اختلاف بین مبدأهای بذر این دو گونه از نظر زنده‌مانی بذر می‌تواند ناشی از تفاوت در عرض جغرافیایی مبدأهای بذر باشد، به این دلیل که از نظر ارتفاع از سطح دریا در وضعیت به نسبت مشابهی قرار دارند. در این پژوهش همچنین بذور ارتفاع بالا در مقایسه با بذور ارتفاع‌های پایین تر از سرعت سبز شدن و میانگین سبز شدن روزانه کمتر ولی از میانگین زمان سبز شدن بیشتر برخوردار بودند (جدول ۴). این موضوع نشان می‌دهد که بذور مبدأهای پایین تر (از نظر

ارتفاع از سطح دریا) به زمان کمتری برای سبز شدن 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).

در اغلب منابع گزارش شده است که بذره‌های یک گونه درختی که از مبدأهای مختلف جمع‌آوری شده‌اند، دارای شاخص‌های جوانه‌زنی متفاوتی خواهند بود (Ali Arab, Isik, 1986; Tilki and Alptekin, 2005; *et al.*, 2009). یکی از معیارهای قدرت بذر برای جوانه‌زنی، ذخایر بذر یا به عبارتی وزن بذر است. به‌طور کلی درصد و سرعت جوانه‌زنی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاه محسوب می‌شوند (Ping *et al.*, 2005). در این تحقیق بین وزن هزار دانه با سرعت، درصد و میانگین سبز شدن روزانه همبستگی مثبت معنی‌داری وجود داشت. اهمیت ارتباط بین وزن هزار دانه و خصوصیات جوانه‌زنی توسط محققین مختلفی گزارش شده است (Neophytou *et al.*, 2007; Drikvand and Zolfaghari, 2013; Cordazzo, 2002). به‌طور کلی هرچه ذخیره غذایی بذر (وزن هزار دانه) کمتر باشد، جوانه‌زنی بذرها با مشکل مواجه شده و در صورت رشد، نهال‌های ضعیفی به وجود خواهند آورد (Baskin and Baskin, 1986). به دلیل اینکه نهال‌های به وجود آمده از بذره‌های با وزن هزار دانه بیشتر، مراحل حیاتی خود را بهتر آغاز می‌کنند و از ذخایر هیدروکربنی بیشتری برخوردارند، بنابراین بهتر می‌توانند در برابر عوامل نامساعد محیطی از خود مقاومت نشان دهند (Khan, 2003). این استدلال می‌تواند در مورد نتایج این تحقیق که نشان داد بذره‌های دارای وزن هزار دانه بیشتر متعلق به ارتفاعات پایین در مقایسه با دیگر بذرها از

وزن هزار دانه بیشتری هستند جمع‌آوری شوند. از آنجا که ارتباط مثبت و معنی‌داری بین وزن هزار دانه و مشخصه‌های جوانه‌زنی بذر این گونه وجود داشت، بنابراین جمع‌آوری بذرهایی با وزن هزار دانه و دارای جوانه‌زنی بیشتر متعلق به ارتفاعات پایین‌تر، برای برنامه‌های جنگلکاری و نیز نگهداری در بانک ژن برای این گونه توصیه می‌شود.

شاخص‌های جوانه‌زنی بیشتری برخوردار بودند نیز مصداق داشته باشد.

بنابراین نتایج این تحقیق نشان داد که با توجه به پایین بودن درصد جوانه‌زنی بذر زبان‌گنجشک (۳۱/۶) الی ۵۰/۸ درصد در مبداهای مختلف بذر) بهتر است به‌منظور جنگلکاری و احیاء جنگل‌های زاگرس در محدوده مورد پژوهش و دیگر مناطق مشابه، بذرها از مبداهای واقع در ارتفاعات پایین که دارای زنده‌مانی و

References

- Ali Arab, A. R., M. Tabari, K. Espahbodi, M. A. Hedayati & Gh. A. Jalali, 2010a. Effects of acorn size and seed source elevation on Chestnut-leaved oak (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.) germination, seed vigor and seedlings characteristics, *Journal of Forest and Wood Products*, 62(4): 381-396. (In Persian)
- Ali Arab, A. R., M. Tabari, M. A. Hedayati, K. Espahbodi & Gh. A. Jalali, 2010b. Impact of provenance and seed moisture content on seed quality of Chestnut-leaved oak (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.), *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 18(2): 307-321. (In Persian)
- Alvaninejad, S., M. Tabari, K. Espahbodi, M. Taghvaei & M. Hamzepour, 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)
- Baskin, J. M. & C. C. Baskin, 1986. Temperature requirements for after-ripening in seeds of nine winter annuals, *Weed Research*, 26(6): 375-380.
- Blionis, G. J., J. M. Halley & D. Vokou, 2001. Flowering phenology of *Campanula* on Mt Olympus, Greece, *Echography*, 24(6): 696-706.
- Boulli, A., M. Baaziz & O. M'Hirit, 2001. Polymorphism of natural populations of *Pinus halepensis* Mill. in Morocco 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 Science*, 66(5): 1-8.
- Cordazzo, C. V., 2002. Effect of seed mass on germination and growth in three dominant species in Southern Brazilian coastal dunes. *Brazilian Journal of Biology*, 62(3): 427-435.
- Draghici, C. & I. V. Abrudan, 2011. The effect of different stratification conditions on the germination of *Fraxinus angustifolia* Vahl. and *F. ornus* L. seeds, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1): 283-287.
- Drikvand, R. & R. Zolfaghari, 2013. Effects of Some Ecological Factors on Seed and Germination Characteristics of *Cupressus Sempervirens* L. Var. *Horizontalis*: A Case Study in Tange Soulak Forest Reserve, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province, Iran, *Journal of Applied Ecology*, 2(6): 65-75.
- Du, J. X., X. F. Wang & G. J. Zhang, 2007. Leaf shape based plant species recognition. *Applied Mathematics and Computation*, 185(2): 883-893.
- Ebadiani Nejad, V., 2014. Investigation on the site demand and silvicultural properties of *Fraxinus rotundifolia* L. in forests of Kohgilouye and Boyerahmad province. MSc. Thesis. Department of Forestry. Yasouj, Iran, 74 p. (In Persian)
- Espahbodi, K., H. Mirzaei Nodushan, M. Tabari, M. Akbarinia & Y. Dehghan Shuraki, 2006. Effect of seed source altitude in Wild Service tree, on seed germination, *Iranian Journal of Natural Resources*, 59 (1): 103-112. (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.

- Gera, M., N. Gera & H. S. Ginwal, 2000. Seed trait variation in *Dalbergia sissoo* Roxb, *Seed Science and Technology*, 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.
- Harper, J. L., P. H. Lovell & K. G. Moore, 1970. The shapes and sizes of seeds, *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1(1): 327-356.
- Isik, K., 1986. Altitudinal variation in *Pinus brutia* Ten, seed and seedling characteristics, *Silvae Genetica*, 35(2-3): 58-67.
- Jafari Hajati, R. & A. Soltani, 2011. Study of various treatment on germination and breaking of seed dormancy of Ash (*Fraxinus rotundifolia*) & *Ailanthus altissima*, *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 9(1): 14-25. (In Persian)
- Jarni, K., M. Westergren, H. Karigher & R. Brus, 2011. Morphological variability of *Fraxinus angustifolia* Vahl in the north-western Balkans, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 80(3): 245-252.
- Jazirehi, M. H. & M. Ebrahimi Rostaghi, 2003. Silviculture in Zagros. Tehran University Press, Tehran, 560 p. (In Persian)
- Khan, M. L., 2003. Effect of seed mass on seedling success in *Artocarpus heterophyllus* L. a tropical tree species of north- east India, *Acta Oecologia*, 25(1): 103- 110.
- Kjaer, E. D., C. P. Hansen, H. Roulund & L. Graudal, 2005. Procurement of plant material of good genetic quality. In: Stanturf, J. A. & P. Madsen (Eds.), Restoration of boreal and temperate forest. CRC Press, pp. 139-171.
- Korner, C., 2007. The use of altitude in ecological research, *Trends in ecology & evolution*, 22(11): 569-574.
- Mayer, S. E. & S. L. Carlson, 2001. Achene mass variation in *Ericameria nauseosus* (Asteraceae) in relation to dispersal ability and seedling fitness. *Functional Ecology*, 15(2): 274-281.
- Mollashahi, M., S. M. Hosseini & A. A. R. Naderi, 2009. Effect of seed provenances on germination, height and diameter growth of wild cherry (*Prunus avium* L.) seedlings, *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 17(1): 107-115. (In Persian)
- Mughal, A. H. & R. C. Thapliyal, 2012. Provenance variation in cone and seed characteristics of *Cedrus deodara* (D. DON) G. DON in Jammu and Kashmir, *Forestry Studies in China*, 14(3): 193-199.
- Neophytou, C., G. Palli, A. Douvani & F. A. Aravanopoulos, 2007. Morphological differentiation and hybridization between *Quercus alnifolia* Poech and *Quercus coccifera* L. (Fagaceae) in Cyprus, *Silvae Genetica*, 56(6): 271-277.
- Panwar, P. & S. D. Bhardwaj, 2005. Handbook of practical forestry, Agrobios. India Press, India, 191 p.
- Ping, L., S. Weiguo & M. Keping, 2005. Progress and Prospects in research of an exotic invasive species. *Eupatorium adenophorum* Spreng, *Acta Phytoecological Sinica*, 29(6): 1029- 1037.
- 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.
- Sabeti, H., 2003. Forests, trees and shrubs of Iran. Yazd University Press, Yazd, 810 p. (In Persian)
- Tilki, F. & C. U. Alptekin, 2005. Variation in acorn characteristics in three provenance of *Quercus aucheri* Jaub. et Spach and provenance, temperature and storage effects on acorn germination, *Seed Science and Technology*, 33(2): 441-447.
- Yilmaz, M. & F. Tonguc, 2009. Fruit and seed size variability of *Fraxinus ornus* Subsp. *Cilicica*, *International Journal of Natural and Engineering Science*, 3(3): 133-136.
- Zarafshar, M., M. Akbarinia, H. Yosefzadeh & A. Sattarian, 2009. The Survey of diversity in leaf and fruit morphological characters of *Celtis australis* in various geographical conditions, *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 17(1): 88-99. (In Persian)

Effect of seed source on seed Morphological, viability and emergence traits of Ash in southern Zagros forests

S. Alvaninejad*¹ and V. Ebadianinejad²

1- Assistant Professor, Department of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Institute of Natural Resources and Environment, Yasouj University, Yasouj, I.R. Iran.

2- M.Sc. of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Yasouj University, Yasouj, I.R. Iran.

Received: 27.02.2017

Accepted: 29.05.2017

Abstract

In reforestation programs knowledge of seed morphological and germination characteristics of tree species is necessary. This paper aims to investigate the effects of seed source altitude of *Fraxinus rotundifolia* subsp. *Rotundifolia* on morphological properties, viability and germination traits of its seeds. Thus, the seeds of three natural habitats in Boyer-Ahmad were collected and then, cultivated in a completely randomized design with three replications. Results indicated that the effects of altitude of seed source on the morphological traits, viability and germination traits were meaningful. In Sepidar, Vezg and Mahparviz habitats, the one thousand grain weight of ash seeds were given as 66.9, 59.4 and 59.1 g respectively. Viability of ash seeds in three mentioned habitats was estimated as 95, 90 and 82.3%. The most and least seed germination amounts given as 50.8 and 31.6% were related to Sepidar and Mahparviz seed origins, respectively. Correlation results have demonstrated that the altitude of seed source has a negative relationship with more morphological traits, viability, and emergence percent, whereas it is of a positive and meaningful relationship with mean of time emergence. Generally, research findings put emphasis on the necessity of considering the altitude of seed source and some traits including one thousand grain weight and viability in the reforestation programs.

Keywords: Boyerahmad, *Fraxinus rotundifolia* subsp. *rotundifolia*, Seed emergence, Viability.

* Corresponding author:

Email: salvaninejad@yu.ac.ir