

اثر تغییرات ارتفاعی بر خصوصیات فیزیکی و فیزیولوژیکی بذر توسکا بیلاقی (مطالعه موردی: طرح جنگلداری واز - سری ۱)

قهرمان رضایی^۱، فرشاد یزدیان^۲، فرزاد شفیع‌زاده*^۳، محمد علی هدایتی^۴
تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۴ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۱۳

چکیده

به منظور بررسی روند تغییرات ویژگی‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی، بذر گونه توسکا در دامنه تغییرات ارتفاعی (۲۰۰-۲۰۰۰ متر از سطح دریا) با فواصل ارتفاعی ۵۰۰ متر، نمونه‌های بذر این گونه از محدوده طرح جنگل داری واز (سری ۱) واقع در شهرستان نور استان مازندران جمع‌آوری و پس از خالص‌سازی نسبت به اندازه‌گیری رطوبت، وزن هزاردانه، ابعاد و اندازه بذر و میوه و جوانه زنی و درصد بذر پوک آنها در آزمایشگاه مرکز بذر جنگلی خزر اقدام شد. بر اساس نتایج تحقیق کلیه ویژگی‌های مورد بررسی به غیر از جوانه زنی با احتمال (۹۵٪) در دامنه تغییرات ارتفاعی سطح با احتمال (۹۹٪) با آزمون دانکن معنی‌دار شدند. بطوریکه بیشترین میزان رطوبت بذر (۱۴٪) در ارتفاع ۱۵۰۰ متری و کمترین آن (به ترتیب ۶/۶ و ۷/۲) در ارتفاعات ۲۰۰ و ۲۰۰۰ متری ثبت گردید. وزن هزار دانه تا ارتفاع ۱۵۰۰ متری روند افزایشی دارد و در ارتفاع ۲۰۰۰ متری کاهش جزئی نشان می‌دهد. بیشترین میزان این شاخص (۱۸/۰) بر حسب گرم در ارتفاع ۱۵۰۰ متری و کمترین آن (۱/۰) در ارتفاع ۲۰۰ متری از سطح دریا ثبت گردید. بیشترین میزان اندازه طول میوه (۲) و عرض (۱۳/۸) میوه بر حسب سانتی‌متر در ارتفاع ۱۵۰۰ متری و کمترین آن (طول ۱/۳ و عرض ۰/۷۴) در ارتفاع ۲۰۰ متری از سطح دریا ثبت گردید. از نظر جوانه زنی روند تغییرات نظم خاصی را با تغییر ارتفاع نشان نمی‌دهد. بیشترین میزان آن در ارتفاع ۱۵۰۰ متری (۶۹٪) و کمترین آن در ارتفاع ۲۰۰ متری (۳۹٪) ثبت گردید. بیشترین میزان بذر پوک در ارتفاع ۲۰۰ متری (۶۲٪) و کمترین آن در ارتفاع ۱۵۰۰ متری (۲۳٪) ثبت گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که کیفیت بذر گونه توسکا با افزایش ارتفاع تا ۱۵۰۰ متر افزایش می‌یابد و پس از آن کاهش جزئی نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد که انجام تحقیقات مشابه در باره بذر این گونه در سطح جنگل‌های خزری منجر به تهیه نقشه کیفیت بذر که شاخصی از کیفیت جنگل‌ها است بشود.

واژه‌های کلیدی: تغییرات ارتفاعی، کیفیت بذر، جوانه زنی، وزن هزار دانه

^۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی جنگل‌داری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، چالوس، ایران

^۲ - دکتری جنگل‌داری، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، چالوس، ایران

^۳ - کارشناس ارشد، مهندسی جنگل‌داری، اداره کل منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

*نویسنده مسئول: Email: farzad.shafizadeh@yahoo.com

^۴ - دکتری منابع طبیعی، گرایش اکولوژی جنگل

مقدمه

معنی‌داری بر روی جوانه‌زنی بذر بلند مازو دارد (۳). همه ساله مبالغ زیادی صرف خرید بذر به عنوان ابتدایی‌ترین و مهم‌ترین ماده مورد نیاز برنامه‌های حفاظتی انبارداری و غیره وجود داشته باشد (۱۱). در صورت عدم اطلاع و شفافیت کامل هزینه‌های صرف شده، بازده نخواهد داشت. و بعضاً خسارت‌های عمده‌ای به بار می‌آورد. توسکا، توسه یا رازدار نام گونه‌ای از درخت‌ها و درختچه‌های جنگلی خزان‌کننده از خانواده توس است. در دنیا ۳۰ گونه مختلف از این جنس وجود دارد که تنها دو نوع از آن با نام‌های توسکای ییلاقی (سردسیر) و توسکا قشلاقی (گرمسیری) در ایران رشد می‌کند (۱۳). توسکا، یکی از گونه‌های مهم در امر احیای جنگل‌های شمال کشور محسوب می‌شود و هر ساله تعداد زیادی نهال این گونه با تکثیر از طریق بذر در نهالستان‌ها تولید می‌گردد. این گونه در عرصه‌هایی که زهکش خوب داشته باشند به عنوان کشت اصلی با نقش اکولوژیکی گونه پرستار و پیشاهنگ (به دلیل اصلاح خاک با تثبیت ازت) یکی از عناصر کلیدی در توالی جنگل‌شناسی محسوب می‌شود. از آنجایی که تفاوت‌های اکولوژیکی موجود در امتداد شیب ارتفاعی حوزه‌های آبخیز، عامل مهم ایجاد تفاوت در ویژگی‌های بذر می‌باشد (۱۹) و از طرفی تفاوت‌های موجود بین پروانسه‌های مختلف به خصوص از نظر جوانه زنی بذر می‌تواند متاثر از ناهمگنی شرایط محیطی در بین عرصه‌های مختلف جمع‌آوری بذر باشد (۱۲). و با توجه به اینکه مناطق جنگلی شمال کشور مساعد کشت این گونه با ارزش می‌باشد. بنا بر این ضرورت دارد تا

منشأ گیاهان بذر است. بذرهای شاید جزء پیشرفته‌ترین ساختارهای حیاتی مهندسی باشند که در مسیر تحول گیاهی در خشکی‌ها تغییرات زیادی را در جهت ادامه بقا متحمل شده‌اند (۷). گونه‌های درختی که در ناحیه وسیع جغرافیایی با آب و هوا و اقلیم متفاوت، پراکنده‌اند معمولاً دارای اجتماعات محلی سازگار با شرایط محیطی خود می‌باشند. درجه سازگاری بر حسب شدت نسبی تنش‌های محیطی و یا گاهی تغییر ناگهانی در توپوگرافی، جهت و نوع خاک متفاوت می‌باشد که منجر به تفاوت ژنتیکی مرتبط با آن شرایط در گونه‌ها می‌شود. از تفاوت‌های موجود در اجتماعات گونه‌های درختی، می‌توان در انتخاب پروانسه‌های برتر برای یک رویشگاه مشخص و نیز برای پیشبرد سیاست‌های ذخیره‌سازی تنوع ژنتیکی داخل اجتماعات گونه‌های درختی بهره‌گرفت (۱۸). تفاوت‌های موجود بین پروانسه‌های مختلف به خصوص از نظر جوانه‌زنی بذر می‌تواند متاثر از ناهمگنی شرایط محیطی در بین عرصه‌های مختلف جمع‌آوری بذر باشد (۱۲، ۵ و ۹). مطالعه ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی بذر بلوط ایرانی *Quercus brantii* Lindl. نشان داد که از لحاظ صفات مورفولوژیکی و درصد سبز شدن اختلاف معنی‌داری بین ارتفاعات مختلف جمع‌آوری بذر وجود دارد (۱). در مورد اثرات اندازه بذر و رویشگاه بر جوانه‌زنی بذر بلوط بلند مازو *Quercus Castaneifolia* C.A.May بیان شده است که مبدأ بذر اثر معنی‌داری بر نرخ، سرعت و ارزش جوانه‌زنی و نیز وزن بذر تأثیر

تحقیقات بیشتری در باره بذر و تنوع آن در بین گونه های درختی جنگل های شمال کشور صورت گیرد. صورت گیرد. لذا این تحقیق بر آن است که، با بررسی ویژگی های بذر گونه توسکای بیلاقی در شیب ارتفاعی (۲۰۰-۲۰۰۰ متر از سطح دریا) ضمن بررسی تفاوت های موجود، بهترین پروننس را معرفی نماید.

مواد و روش ها

برای انجام این مطالعه سری دو طرح جنگل داری واز در حوزه آبخیز ۴۹ واقع در حوزه شهرستان نور، استان مازندران با طول شرقی ۵۷،۰۷،۲۰ تا ۵۲،۰۳،۵۰ و عرض شمالی ۳۶،۲۵،۲۸ تا ۳۶،۲۲،۴۵ در ارتفاع ۲۰۰ تا ۲۰۰۰ متری از سطح دریا انتخاب شد. میوه ها و بذره های مورد مطالعه در فاصله زمانی ۲۰ روز از ارتفاع مطالعاتی (۲۰۰۰-۱۵۰۰-۱۰۰۰-۵۰۰ متر از سطح دریا)، در شیب شمالی منطقه و در هر نقطه ارتفاعی حداقل از ۵ درخت مادری به صورت تصادفی با کلاسه قطری ۱۰۰-۸۰ سانتی متر و برای حذف تاثیر محل قرارگیری بذر در تاج درخت، از قسمت های مختلف تاج درختان (فرایندی، ۲۰۰۰) از طریق صعود از درختان به وسیله وسایل ایمنی یا لا رفتن از درخت (طناب ایمنی و کفشک) و نیز از روی زمین در گرداگرد تاج درخت جمع آوری گردیدند. سپس به منظور جلوگیری از فاسد شدن میوه ها، جهت انتقال به آزمایشگاه در کیسه های چتایی که امکان تهویه را میسر می سازد نگه داری و بلافاصله بعد از انتقال به آزمایشگاه تا شروع آزمایش ها در دمای یخچال قرار گرفتند.

ویژگی های ظاهری مورد مطالعه شامل ابعاد میوه و بذر و نیز ویژگی های فیزیکی و فیزیولوژیکی بذر در هر یک از نقاط ارتفاعی بود. برای اندازه گیری ویژگی های ظاهری میوه و بذر در هر ارتفاع مطالعاتی، ۴ تکرار ۵۰ تایی از میوه ها و بذرها را به طور تصادفی جدا کرده و طول، عرض و قطر آنها با کولیس (با دقت یک هزارم)، اندازه گیری شد. سپس میانگین بین چهار تکرار به عنوان اندازه های میوه و بذر محاسبه گردید. برای اندازه گیری ویژگی های فیزیکی (رطوبت و وزن هزار دانه) و فیزیولوژیکی (جوانه زنی) بر اساس مقررات (ایستا) انجمن بین المللی آزمون بذر عمل شد (۵). برای تعیین میزان رطوبت بذر در هر ارتفاع مطالعاتی، ۲ تکرار ده گرمی با دقت میلی گرم از نمونه مورد عمل را درون ظروف مخصوص ریخته سپس به مدت 17 ± 1 ساعت در دمای 103 ± 2 درجه سانتی گراد در آون خشک گردید. سپس بذر را توزین کرده و کاهش وزن نمونه ها به عنوان درصد رطوبت بذر، به طریق زیر محاسبه گردید:

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{100 \times (\text{وزن بذر بعد از خشک شدن} - \text{وزن بذر قبل از خشک شدن})}{\text{وزن بذر قبل از خشک شدن}}$$

آزمایش وزن بذر یکی از ویژگی های مهم در طول زندگی گیاه و معرف استقرار موفقیت آمیز و قابلیت پراکنش بذر است. برای محاسبه وزن بذر در هر ارتفاع مطالعاتی، ۸ تکرار ۱۰۰ تایی از بذر خالص به طور تصادفی جدا می شود. سپس میانگین بین ۸ تکرار بدست آمده و انحراف معیار و ضریب تغییر محاسبه می شود.

نتایج

از لحاظ طول بذر، مقایسه انجام شده نشان می‌دهد که بیشترین طول بذر (۳/۵ mm) در ارتفاع ۱۵۰۰ متری و کمترین آن (۲/۵ mm) در ارتفاع ۲۰۰ متری از سطح دریا وجود دارد. بین اندازه طول بذر در ارتفاعات مختلف تفاوت معنی دار در سطح ۹۹٪ وجود دارد. از لحاظ درصد رطوبت بذر، مقایسات نشان داد که خشک‌ترین بذرها (۶/۶٪) در ارتفاع ۲۰۰ متری و مرطوب‌ترین آنها (۱۴٪) در ارتفاع ۱۵۰۰ متری وجود دارند. بین میانگین در صد رطوبت بذر در ارتفاعات مختلف تفاوت معنی دار در سطح ۹۹٪ وجود دارد. از لحاظ وزن هزار دانه، کمترین مقدار (۰/۱۱ gr) در ارتفاع ۲۰۰ متری و بیشترین آن (۰/۱۸ gr) از ارتفاع ۱۵۰۰ متری بدست آمده است. بین میانگین وزن هزار دانه در ارتفاعات مختلف تفاوت معنی‌دار در سطح ۹۹٪ وجود دارد. در خصوص طول و عرض میوه، به ترتیب بیشترین اندازه‌ها (۲۱ mm و ۱۳/۸) از ارتفاع ۱۵۰۰ متری و کمترین آن (۱۳ mm و ۷/۴) از ارتفاع ۲۰۰ متری به دست آمد. که با توجه به نتایج آنالیز آماری تفاوت‌ها در سطح ۹۹٪ معنی دار بود (جدول ۱).

میزان جوانه زنی یکی از مهمترین فاکتورهای مورد مطالعه در بررسی وضعیت بذر توسکا در شیب ارتفاعی است. بر اساس نتایج آزمون دانکن تفاوت بین میانگین این ویژگی در طبقات ارتفاعی مورد مطالعه در سطح ۹۵٪ معنی دار بود. به این ترتیب که در ارتفاع ۲۰۰ متری کمترین میزان جوانه زنی (۳۹٪) و در ارتفاع ۱۵۰۰ متری بیشترین میزان (۶۹٪)

با انجام محاسبات لازم، وزن هزار دانه بذر و تعداد بذر در هر کیلوگرم را بدست می‌آید. هدف نهایی از آزمایش جوانه زدن بذر بدست آوردن اطلاعاتی راجع به ارزش کاشت بذر و ارزش بیولوژیکی آن می‌باشد (۵). در آزمایش متداول جوانه زنی بذر، ۴ تکرار ۱۰۰ تایی از بذر خالص را به طور تصادفی جدا می‌کنیم. بذر ها بعد از انجام تیمار های مناسب (در صورتیکه بذر دارای خواب باشد) در بستر مناسب کاشته می‌شوند و در دستگاه ژرمیناتور که شرایط محیطی مناسب جوانه زنی بذر را فراهم می‌کند، قرار می‌گیرند. بعد از جوانه زنی بذر ها که زمان آن بسته به نوع گونه متفاوت است، جوانه های سالم بر اساس استاندارد ایستا ارزیابی، شمارش و سپس حذف می‌شوند. در انتهای آزمایش، میانگین درصد جوانه زنی بین چهار تکرار در صورتی که با تولرنس های مجاز ایستا مطابقت داشته باشد، به عنوان درصد جوانه زنی و یا قوه نامیه بذر اعلام می‌گردد. در تحقیق حاضر همه بذور در ارتفاعات مختلف به مدت ۴۸ ساعت در آب با درجه حرارت معمولی (۲۵ درجه سانتی‌گراد) خیسانده و در درجه حرارت مناسب جوانه زنی ۲۲ درجه (ثابت) کاشته شدند (۵). مقایسات آماری به کمک نرم افزار SPSS ۱۶ انجام شد. به این ترتیب که پس از گردآوری داده‌ها، ابتدا نرمال بودن آن با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شده و مقایسه کلی با آزمون تجزیه واریانس (یک طرفه) با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. ترسیم نمودارها با نرم افزار Excel انجام شد.

مشاهده گردید. و از نظر گروه بندی دو طبقه مشخص گردید (جدول ۱)

جدول ۱- میانگین ویژگی های مورد بررسی بذر/میوه توسکا بیلاقی در گرادیان ارتفاعی ($P < 0.05$)

b	۳/۳	a	۳/۵	c	۳/۱	d	۲/۹	e	۲/۵	طول بذر (mm)
c	۷/۲	a	۱۴	b	۹/۱	b	۸/۷	d	۶/۶	رطوبت بذر (%)
b	۰/۱۷	a	۰/۱۸	c	۰/۱۵	d	۰/۱۳	e	۰/۱۱	وزن هزار دانه (gr)
ab	۳۳	a	۲۳	ab	۳۰	b	۴۲	c	۶۲	پوکی بذر (%)
b	۱۵/۹	a	۲۱	b	۱۶/۹	b	۱۶/۷	c	۱۳	طول میوه (mm)
ab	۱۲/۶	a	۱۳/۸	abc	۱۰/۶	bc	۸/۳	c	۷/۴	عرض میوه (mm)
a	۶۰	a	۶۹	a	۶۶	a	۵۷	b	۳۹	جوانه زنی (%)

ویژگی های بذر گردد. نتایج حاصل از تحقیق حاضر در مورد اجزای تشکیل دهنده بذر ناخالص نشان داد که بیشترین بذر پوک در ارتفاع تا ۵۰۰ متری از سطح دریا و بیشترین بذر سالم در ارتفاع ۱۵۰۰ متری مشاهده می شود. از طرفی، میزان درصد پوکی از ارتفاع ۰ تا ۱۵۰۰ متری دارای روند نزولی و در ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متری درصد پوکی بذر روند صعودی دارد.

در تحقیق حاضر وزن هزار دانه در گرادیان ارتفاعی مورد مطالعه ۱/۱ تا ۱/۸ گرم تعیین گردید. میزان وزن هزار دانه بذر از ارتفاع ۰ تا ۱۵۰۰ متری دارای روند صعودی بوده و در ارتفاع ۱۵۰۰ متری بیشترین میزان (۱/۸ گرم) است. از ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متری، روند نزولی می باشد. بررسی های انجام شده توسط Etemad (2002) در خصوص وزن هزار دانه بذر راش، بیشترین میزان وزن هزار دانه در ارتفاع ۱۵۰۰ متری بیان داشته اند و این تفاوت زیاد در دامنه تغییرات وزن هزار دانه می تواند

بحث و نتیجه گیری

تفاوت های اکولوژیکی موجود در امتداد گرادیان ارتفاعی حوزه های آبخیز عامل مهم ایجاد تفاوت در ویژگی های بذر است (۱۹). نتایج پژوهش حاضر بیانگر این نکته است که ویژگی های فیزیکی، فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی بذر توسکا در امتداد گرادیان ارتفاعی مورد مطالعه، دارای اختلاف معنی دار است. اکثر این ویژگی ها تا ارتفاع ۱۵۰۰ متر افزایش و پس از آن کاهش می یابد. بطوریکه در ارتفاع ۲۰۰۰ متری به حداقل خود می رسد. این یافته ها با نتایج حاصل از تحقیق Etemad (2002) در خصوص بررسی کمی و کیفی بذر راش شرقی (*Fagus orientalis*) در جنگل های استان گلستان و مازندران مشابهت دارد. منطقه مورد مطالعه به دلیل استقرار در محیطی با شیب و بلندی شدید و برخوردار از رطوبت دریای خزر، شدیداً تحت تاثیر عواملی نظیر تغییرات ارتفاعی، شیب محلی و به ویژه رطوبت دریای خزر قرار دارد. این عامل می تواند منشاء تغییرات زیادی در

۱۵۰۰ متری در بالاترین حد است که این میانگین طول و عرض میوه با افزایش ارتفاع دارای روند صعودی می باشد و از ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متری این روند به شدت کاهش می یابد. در ضمن رابطه معکوس بین ارتفاع و میزان رطوبت بذر ثبت شده است. وجود ارتباط معنی دار بین درصد رطوبت بذر، وزن بذر، در صد پوکی بذر، تعداد در کیلو گرم و میانگین طول و عرض میوه توسکا با امتداد گرادیان ارتفاعی منطقه مورد مطالعه گویای پتانسیل بالای تولید در ارتفاع ۱۵۰۰ متری است. ضمن اینکه آزمایش تعیین رطوبت بذر، نشان دهنده اهمیت در صد رطوبت اولیه بذر و نیز تا حدودی تعیین کننده رفتار ذخیره ای بذر توسکا است لذا با تعیین آستانه تحمل به خشکی بذر این گونه و تعیین شرایط مناسب نگهداری بذر نیاز به بررسی بیشتری دارد.

ناشی از تاثیر محدوده ارتفاعی گسترده در پژوهش حاضر باشد. نتایج پژوهش حاضر در خصوص بذر توسکا حاکی از آن است که بین اندازه بذر در امتداد گرادیات ارتفاعی مورد مطالعه تفاوت معنی داری وجود دارد که اندازه طول بذر از ارتفاع ۲۰۰ تا ۱۵۰۰ متری روند صعودی داشته و در ارتفاع ۱۵۰۰ متری دارای بیشترین طول است. از ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متری روند نزولی دارد. از طرفی بین تعداد بذر در گیلو گرم در ارتباط با امتداد گرادیان ارتفاعی تفاوت معنی داری وجود دارد. به طوری که کمترین تعداد بذر در گیلوگرم در ارتفاع ۱۵۰۰ متری می باشد که بیانگر بیشترین طول و اندازه بذر توسکا در این ارتفاع است. نتیجه این تحقیق با نتایج بررسی Arab *et al.*, (2009) همخوانی دارد.

در خصوص طول و عرض میوه توسکا با امتداد گرادیان ارتفاعی تفاوت معنی دار وجود دارد. میانگین طول و عرض میوه توسکا در ارتفاع

References

- 1-Alvani Nezhad, S., M. Tabari, K. Espahbodi, M. Taghvaei, M. Hamzehpoor 2009. Investigation on morphologic and germination traits of Iranian Oak (*Quercus branttii Lindl.*) in nursery, Iranian Journal of Forest and Poplar Research, Vol.17, No.(4), 523-533
- 2-Angosto, T., A.J. Mattila, 1993. Variation in seeds of three endemic Leguminose species at different altitudes. *physiol. plant* 87: 329-334.
- 3-Arab, A., M. Tabari, K. Espahbodi, MH. Hedayati, GA. Jalali, 2009. 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 woody products, Faculty of natural resources, Tehran university, Vol. 62, NO. (4), 381-396
- 4-Etemad, v., 2002. Quantitative and qualitative survey on beech (*Fagus orientalis* Lipsky) nuts in Mazandaran forests, Ph.D. dissertation, Faculty of natural resources, Tehran University, 258 p.
- 5-Gutterman, Y., 1992. Maternal effects on seed during development. In: Fenner, M. Ed. Seeds: The ecology of regeneration in plant communities. Wallingford, CAB International. pp. 27-59.

- 6-ISTA, 2008. International Rules for Seed Testing. Zurich, International Seed Testing Association
- 7-Ke, G. and M.J.A. Werger, 1999. Different responses to shade of evergreen and deciduous oak seedlings and the effect of acorn size. *Acta Oecologica*. 20: 579-586.
- 8-Khosravi, M., 1996. Seed ecology, 1st. edition, Fredowsi of Mashhad University, 182p.
- 9-Loha, A., M. Tigabu, D. Teketay, K. Lundkvist and A. Fries, 2006. Provenance Variation in Seed Morphometric Traits, Germination, and Seedling Growth of *Cordia africana* Lam , *New forests*, volume32, No.1, 71-86
- 10-Lopez, G. A., B. M. Potts, R. E. Vaillancourt & A. Apiolaza, 2003. Maternal and carryover effects on early growth of, *Eucalyptus globulus*. *Canadian Journal of Forest Research*, 33, 2108–2115
- 11-Navarro, F.B., M.M. Jimenez, M.A. Ripoll, E. Ondono, E. Gallego and E. Simon, 2006. Direct sowing of holm oak acorns: Effects of acorn size and soil treatment. *Ann. For. Sci.*, 63: 961-967.
- 12-Omidbeigi, R., 2005. Production and processing of medical plants. *Astan Qods Razavi press*, Vol. 3, 168 p.
- 13-Roach, D. A., R. D. Wulff, 1987. Maternal effects in plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18, 209–235.
- 14-Sabeti, H., 2002. *Forests, Trees and Shrubs of Iran*, 3rd edition, Yazd University, 806 p.
- 15-Seifolahian, M., 1988. A survey on beech nuts (*Fagus orientalis* Lipsky) germination in Asalem forests, M.Sc. thesis, Faculty of natural resources, Tehran University, 78p.
- 16-Singh V., V.K. Sah, O.P.S. Rana, V. Singh, 1996. The effect of cone diameter on seed yield, moisture content and germination in Himalayan blue pine (*Pinus wallichiana* B.B. Jacks). *Indian Journal of Forests* 122: 150-154.
- 17-Singh, B., B.P. Bhatt, P. Prasad, 2004. Effect of seed source and temperature on seed germination of *C. australis* L.: A promising agroforestry tree-crop of central Himalaya, India. *Forests, Trees and Livelihoods*, 14(1): 53-60.
- 18-Singh, B., B.P. Bhatt, P. Prasad, 2006. Variation in seed and seedling traits of *Celtis australis*, a multipurpose tree, in central Himalaya, India. *Agroforestry Systems*, 67(2): 115-122.
- 19-Thaplial R.C., R.C. Dhiman, 1997. Geographic variation in seed and seedling characteristics in *Pinus roxburghii* Sarg. from Himachal Pradesh. *Annals of Forests* 5(2): 140-145.
- 20-Turna I., D. Güney, 2009. Altitudinal variation of some morphological characters of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Turkey *African Journal of Biotechnology* Vol. 8 (2), 202-208
- 21-Uniyal, A.K.; B.P. Bhatt, N.P. Todaria, 2003. Effect of provenance variation on seed and seedling characteristics of *Grewia oppositifolia*: A promising agroforestry tree-crop of central Himalaya, India. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 136: 47-53. , India. *Indian Journal of Forestry*, 25(2): 209-214.
- 22-Vera, M. L., 1997. Effects of altitude and seed size on germination and seedling survival of heathland plants in north Spain, Vol. 133, No. (1) 101-106.