ریخت شناسی بذر، خصوصیات جوانه زنی و رویش توسکا ییلاقی در یک گرادیان ارتفاعی

نیلوفر حق دوست*[۱]، مسلم اکبری نیا[۲]

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۳/۵/۱۵

چکیده:

انتخاب مبدا مناسب بذر از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر تولید و پرورش نهال در نهالستان و گلخانه به شمار می‌رود. پژوهش حاضر به منظور بررسی مشخصات ریخت شناسی بذر توسکا در یک گرادیان ارتفاعی و همچنین مطالعه مشخصات جوانه‌زنی بذر و رویش نهال‌های حاصله انجام گردید. بذرهای توسکا ییلاقی در یک گرادیان ارتفاعی شامل ۶ ارتفاع از سطح دریا متفاوت (۵۰، ۴۰۰، ۸۰۰، ۱۲۰۰، ۱۴۰۰ و ۱۷۰۰ متر) در محدوده طرح جنگلداری گلبند نوشهر جمع‌آوری شد. مشخصات ریخت‌شناسی شامل طول بذر، پهنای بذر، نسبت طول به پهنای بذر و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد. همچنین خصوصیات جوانه‌زنی بذور شامل طول دوره جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، میانگین جوانه‌زنی روزانه و سرعت جوانه‌زنی در سه تکرار ۲۵ تایی در ژرمیناتور مورد آزمایش قرار گرفت. تعداد ۳۰ بذر سالم از هر مبدأ ارتفاعی در سه تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی در گلخانه کاشته شده و در اواخر فصل رویش خصوصیات رویشی شامل ارتفاع کل، قطر یقه و درصد زنده‌مانی تمام نهال‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان دهنده وجود اختلاف آماری معنی‌دار در صفات ریخت‌شناسی ارتفاعات مختلف مبدأ جمع‌آوری بذر بود. همچنین نتایج بیانگر اختلاف آماری معنی دار در مورد میانگین جوانه زنی روزانه و درصد جوانه زنی بود. مشخصات رویشی نهال‌های مبدأهای ارتفاعی مورد مطالعه نیز اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر داشتند. با توجه به نتایج تحقیق حاضر ارتفاع ۸۰۰ و ۱۴۰۰متر از سطح دریا به عنوان بهترین مبدأهای جمع‌آوری بذر توسکا ییلاقی جهت پرورش در نهالستانهای جلگه‌ای مشابه به محل این آزمایش معرفی می‌شوند. با توجه به نتایج تحقیق حاضر انجام مطالعات تکمیلی در سطح مولکولی در خصوص امکان وجود تفاوت‌های ژنتیکی بین توده‌های مورد مطالعه ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: *Alnus subcordata*. L، مبدأ بذر، ارتفاع از سطح دریا، رشد نهال، سرعت جوانه‌زنی

[۱]- دانشجوی دکتری جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی (پردیس نور)، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

* نویسنده مسئول: Email: haghdoost.nilou@yahoo.com

۲- دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی (پردیس نور)، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

جنگل‌ها فواید گسترده اقتصادی اجتماعی و زیست محیطی زیادی را فراهم می‌سازند که با گذشت زمان و افزایش جمعیت و نیاز جوامع انسانی به کارکردها و فواید آنها افزایش می‌یابد. این در حالی است که به علت برداشت زیاد چوب، تبدیل اراضی جنگلی به زمین‌های کشاورزی و افزایش آلودگی‌های زیست محیطی، سطح و کیفیت این منابع ارزشمند رو به کاهش است (۱۱). کاهش سطح جنگل‌های طبیعی کشور در اثر تخریب و بهره‌برداری بی رویه از یک سو و بالا رفتن جمعیت و افزایش نیاز به تولیدات چوبی از سویی دیگر، افزایش جنگلکاری با گونه‌های بومی و غیربومی را به امری اجتناب ناپذیر تبدیل کرده است (۲۷، ۲۹). این مطلب لزوم تحقیق در مورد راهکارهای افزایش سطح و میزان جنگلکاری و نهال‌های مورد نیاز برای جنگلکاری‌های وسیع را در مناطق مختلف کشور گوشزد می‌کند (۱۱).

توسکا ییلاقی *Alnus subcordata*. L درختی است از جنس *Alnus* و خانواده *Betulaceae*، بومی اروپا و خاورمیانه بوده و در اغلب نقاط جنگل های شمال ایران در نقاط مرطوب و قعر دره ها وجود دارد. این گونه از قسمت های ساحلی و جلگه تا ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا دیده می شود (۲۲). توسکا درختی است نورپسند که هر ساله بذر فراوان تولید می کند و به علت سبکی بذر به آسانی منتشر می شود و هر جا خاک سبک و نرم و نور کافی باشد، استقرار مییابد. این گونه درختی از نظر تعداد با ۹/۴ درصد، ششمین و از نظر حجم چوبی با ۰۸/۹ درصد، سومین درخت تجارتی در جنگل های شمال کشور به شمار می رود (۲۸). رشد سریع و قابلیت تکثیر آن به روش شاخه زاد و برداشت در دوره های کوتاه مدت و سازگاری عالی با شرایط اقلیمی و خاکی شمال ایران و نداشتن آفت یا بیماری جدی، بر ارزش اقتصادی این درخت افزوده است (۱۰) و باعث گسترش چشمگیر جنگلکاری با این گونه با ارزش گردیده است.

توجه به ریخت شناسی بذر یک عامل مهم در امر تولید نهال و موفقیت جنگلکاری هاست. وزن بذر تأثیر زیادی بر رویش و اندازه نونهال های حاصله دارد (۹) و معمولا بذرهای بزرگتر رویش بهتری نسبت به بذرهای کوچکتر دارند (۸، ۳۵، ۳۶). دلیل این امر وجود ذخیره مواد غذایی بیشتر برای نونهال هاست که انرژی مورد نیاز در مراحل اولیه رشد را تأمین می نماید. Zolfaghari *et al.*, (2012) در پژوهشی ارتباط ویژگی های ریخت شناسی بذر سه گونه بلوط با جوانه زنی و رویش نونهال های حاصله مورد بررسی قرار داده و اظهار داشتند که صفات ریخت شناسی بر رویش نونهال ها مؤثر بوده و بذرهای پهن تر، گردتر، بزرگتر و سنگین تر نونهال های بزرگتری تولید می کنند.

نتایج مطالعات روی بذر گونه های مختلف، ارتباط بین درصد جوانه زنی و اندازه بذر را متفاوت نشان می دهند، به عنوان مثال مطالعه روی بذور *Pinus Strobus* نشان داد که بین درصد و سرعت جوانه زنی با اندازه بذر ارتباط معنی داری وجود ندارد (۲۶).

Zolfaghari *et al.*, (2012) نیز هیچ گونه ارتباطی بین صفات ریخت‌شناسی بذر با

Archive of SID

www.SID.ir

خصوصیات جوانه زنی در سه گونه بلوط مورد مطالعه‌شان مشاهده نکردند. از طرفی بررسی جوانه زنی بذر گونه های دیگر مانند*Q. Rugosa* و *Q. Laurina* نیز نشان داد که بذرهای سنگین تر از قدرت جوانه زنی بهتری برخوردارند (۴). از سویی دیگر در نتایج سایر پژوهش ها مشخص شده است که بذرهای سبک تر زودتر از بذرهای سنگین تر سبز می شوند (۱۵، ۲۳) در بعضی گونه های دیگر نیز بذرهای سنگین تر از درصد جوانه زنی بالاتر یا نونهال های بزرگتر برخوردار نبودند (۱۴). Singh *et al.*, (2006) گزارش دادند ارتفاع از سطح دریای مبدأ بذر *Celtis austeralis* بر ویژگی‌های مورفولوژیکی بذر و رشد نهال آن تأثیر معنی-داری دارد. مطالعات نشان داده است که وزن بذر گونه *Cordia africana* با ارتفاع از سطح دریا همبستگی مثبت و با دمای سالیانه همبستگی منفی دارد، همچنین بین میزان جوانه‌زنی بذر با طول جغرافیایی و میزان بارندگی نیز همبستگی های معنی‌داری را مشاهده شده است (۱۷).

یکی دیگر از عوامل مؤثر در تولید نهال ارتفاع مبدأ جمع آوری بذر از سطح دریاست که بر فنولوژی، جوانه زنی، زنده مانی و میزان رویش گیاه تأثیرگذار است (۲۵). در برخی گیاهان تفاوت در مبدأ بذر به لحاظ ارتفاع از سطح دریا موجب تفاوت های ژنتیکی و تفاوت در اندازه گیاه و یا تفاوت در میزان رویش آنها می‌شود (۲۱). در خصوص تأثیر ارتفاع مبدأ بذر بر جوانه زنی گونه های مختلف تا کنون مطالعات زیادی انجام گرفته است. Mollashahi *et al.*, (2009) با بررسی تأثیر مبدا بذر بر جوانه زنی بذور گیلاس وحشی عنوان داشتند که بذرهای با مبدأ از ارتفاعات پایین تر از درصد جوانه زنی، زنده مانی و رویش ارتفاعی بالاتری برخوردارند. Cecil و Fare (2002) نیز نتایج مشابهی را در مورد بذرهای بلوط چوب پنبه گزارش کردند. Yosefzadeh *et al.*, (2007) نیز تفاوت معنی داری بین ۱۱ رویشگاه افرا در جنگل‌های استان مازندران از نظر جوانه‌زنی بذر، زنده مانی و راندمان تولید نهال مشاهده نمودند. در پژوهشی که Karimi Haji Pampagh *et al.*, (2012) روی بذر بلوط ایرانی انجام دادند مشخص گردید که اختلاف معنی داری بین صفات ریخت‌شناسی بذر ارتفاعات مختلف جمع‌آوری وجود دارد و نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از بذور درشت تر و سنگین تر با مبدأ ارتفاعی پایین بند در جنگلکاری های منطقه یاسوج موفقیت بهتری در پی خواهد داشت.

متاسفانه در ایران تا کنون مطالعه ای در مورد تأثیر ارتفاع از سطح دریای مبدأ بذر بر ریخت شناسی و خصوصیات جوانه زنی توسکا ییلاقی صورت نگرفته است. از این رو این پژوهش با هدف بررسی ریخت شناسی و جوانه زنی بذور توسکای ییلاقی در یک گرادیان ارتفاعی در محدوده طرح جنگلداری گلبند صورت گرفت؛ تا با استفاده از نتایج این مطالعه بهترین مبدا بذر برای تولید نهال انتخاب گردد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در حوزه اداره منابع طبیعی شهرستان نوشهر و طرح جنگلداری گلبند انجام

Archive of SID

www.SID.ir

گردید. در پاییز ۱۳۹۱ با حرکت در یک گرادیان ارتفاعی از ارتفاع ۵۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا در ۶ ارتفاع مختلف نمونه برداری بذر انجام گردید. ارتفاع از سطح دریای مناطق جمع آوری بذر به ترتیب عبارت بود از: ۵۰، ۴۰۰، ۸۰۰، ۱۲۰۰، ۱۴۰۰و ۱۷۰۰ متر. در هر مبدأ با انتخاب ۵ درخت توسکا با مشخصات رویشی مطلوب (تنه صاف و بدون خمش و پیچش و چند شاخگی و تاج متقارن) با قطر ۲۰-۳۰ سانتی متر واجد بذر انتخاب و مقدار ۱ کیلوگرم از گل‌آذین‌های ماده از هر درخت جهت بررسی ریخت شناسی بذر و خصوصیات جوانه زنی برداشت گردید. در مجموع از ۳۰ پایه درخت مادری شاتون های ماده جمع آوری گردید. بذور مورد نظر تا زمان انجام اندازه گیری های مورد نظر در یخچال نگهداری و هیچ گونه تیمار خاصی روی آنها انجام نشد.

پس از استخراج بذر از میوه، ابعاد بذر شامل طول بذر و پهنای بذر با استفاده از بینوکولر مدرج[1] با بزرگنمایی ۱۰ برابر بر حسب میلی متر اندازه گیری و نسبت طول به پهنای بذر محاسبه گردید. اندازه گیری وزن هزار دانه با ترازوی دیجیتال با دقت ۱/۱۰۰۰۰ بر حسب گرم در ۵ تکرار انجام گرفت.

برای مطالعه خصوصیات جوانه‌زنی بذور جمع آوری شده، بذرهای سالم هر ارتفاع در ۳ تکرار ۲۵ تایی در ظروف شیشه ای (پتریدیش) بین دو کاغذ صافی مرطوب قرار داده شدند. سپس ظرف های حاوی بذر در داخل ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و در شرایط ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی قرار داده شدند. تعداد بذرهای جوانه زده هر روز یادداشت گردید و خصوصیات جوانه زنی شامل طول دوره جوانه زنی، درصد جوانه زنی، میانگین جوانه زنی روزانه و سرعت جوانه زنی بر اساس روابط ۱ تا ۳ محاسبه گردید.

درصد جوانه زنی: $100\ (n / N)$ (۱)

میانگین جوانه زنی روزانه: $\sum Cpsgt/T$ (۲)

سرعت جوانه زنی: $\sum (ni/ti)$ (۳)

که در این روابط، N: تعداد بذرهای کاشته شده؛ n: تعداد کل بذرهای جوانه زده در طی دوره؛ T: طول کل دوره جوانه زنی؛ Cpsgt: درصد جوانه زنی بذرهای جوانه زده در طی دوره؛ ti: تعداد روزهای پس از شروع جوانه زنی و ni: تعداد بذرهای جوانه زده در یک بازه زمانی مشخص ti می باشد (۱۲).

جهت مقایسه مشخصات رویشی نهال های حاصل از هر مبدا ارتفاعی، اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۲ تعداد سی بذر سالم از هر مبدا ارتفاعی در سه تکرار (هر تکرار ده بذر) گلدان های پلاستیکی با خاک نسبتا سبک کشت و در گلخانه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس در غالب طرح کاملا تصادفی پرورش داده شدند. در انتهای فصل رویش (اواخر آذر ماه) ارتفاع کل و قطر یقه تمام نهال ها مورد اندازه گیری و درصد زنده مانی نیز محاسبه گردید.

تجزیه و تحلیل داده ها:

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS17 انجام گرفت. نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس با استفاده از

[1]- Scaled Binocular (10x)

Archive of SID

www.SID.ir

آزمون ANOVA اختلاف آماری داده ها آنالیز شد. برای مقایسه میانگین داده ها، پس از آزمون Levene و تشخیص همگنی واریانس ها از آزمون Tukey-HSD استفاده گردید.

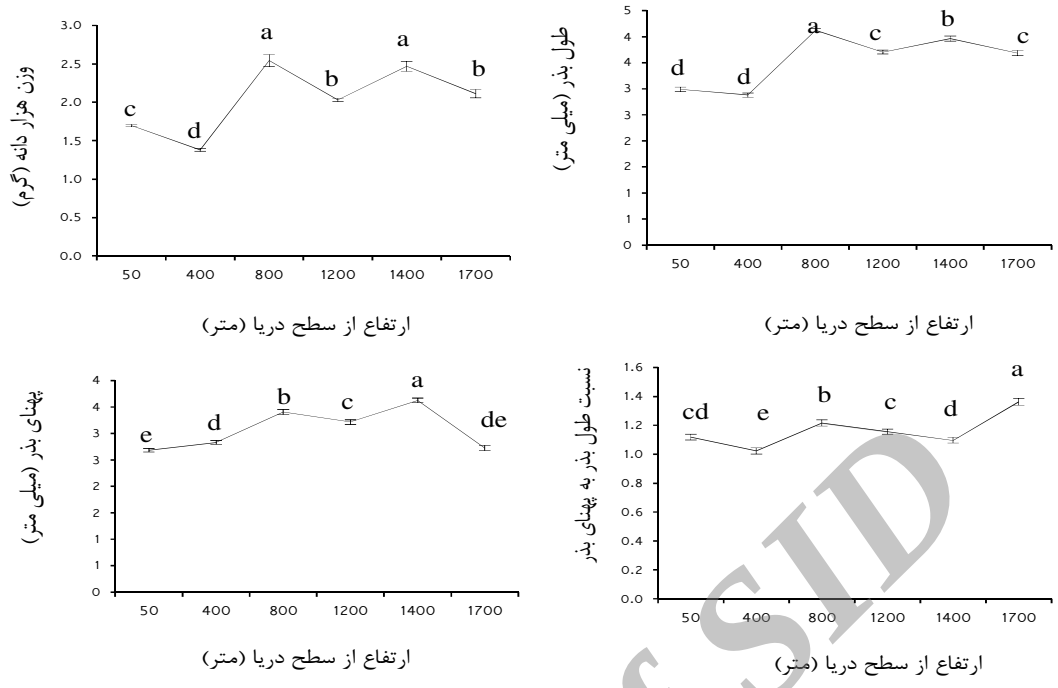
نتایج:

نتایج مقایسه میانگین های مشخصات ریخت شناسی بذرهای مورد مطالعه با آزمون Tukey-HSD نشان دهنده تفاوت معنی دار آماری بین شش ارتفاع جمع آوری بذر می باشد (شکل ۱). همانطور که در شکل ۱ مشاهده می گردد بذور جمع آوری شده از ارتفاعات ۸۰۰ و ۱۴۰۰ متری از سطح دریا بیشترین مقدار وزن هزار دانه و بذور مربوط به ارتفاع ۴۰۰ متری از سطح دریا کمترین میزان وزن هزار دانه را دارا بودند. بذور ارتفاع ۸۰۰ متری از سطح دریا همچنین دارای بیشترین اندازه طول بذر را داشتند و بذور جمع آوری شده از ارتفاعات پایین تر طول بذر کمتری نسبت به ارتفاعات بالاتر داشتند. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می شود پهنای بذور در ارتفاع ۱۴۰۰ متری از سطح دریا به طور معنی داری بالاتر از سایر ارتفاع های جمع آوری بذر بود و بذرهای جمع آوری شده از ارتفاع ۵۰ متری کمترین پهنا را در این بین دارا بودند. بالاتر بودن نسبت طول به پهنای بذر نشان دهنده شکلی نزدیک به بیضی می باشد و هر چه این نسبت کمتر باشد نشان دهنده شکلی نزدیک به گرد در بذر است. نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که ارتفاع ۱۷۰۰ متری به طور معنی داری دارای نسبت طول به پهنای بذر بیشتری نسبت به ارتفاعات پایین تر می باشد و پس از آن ارتفاع ۸۰۰ متری بیشترین نسبت را نشان داد همچنین ارتفاع ۴۰۰ متری دارای کمترین نسبت در بین سایر ارتفاعات جمع آوری بذر بود.

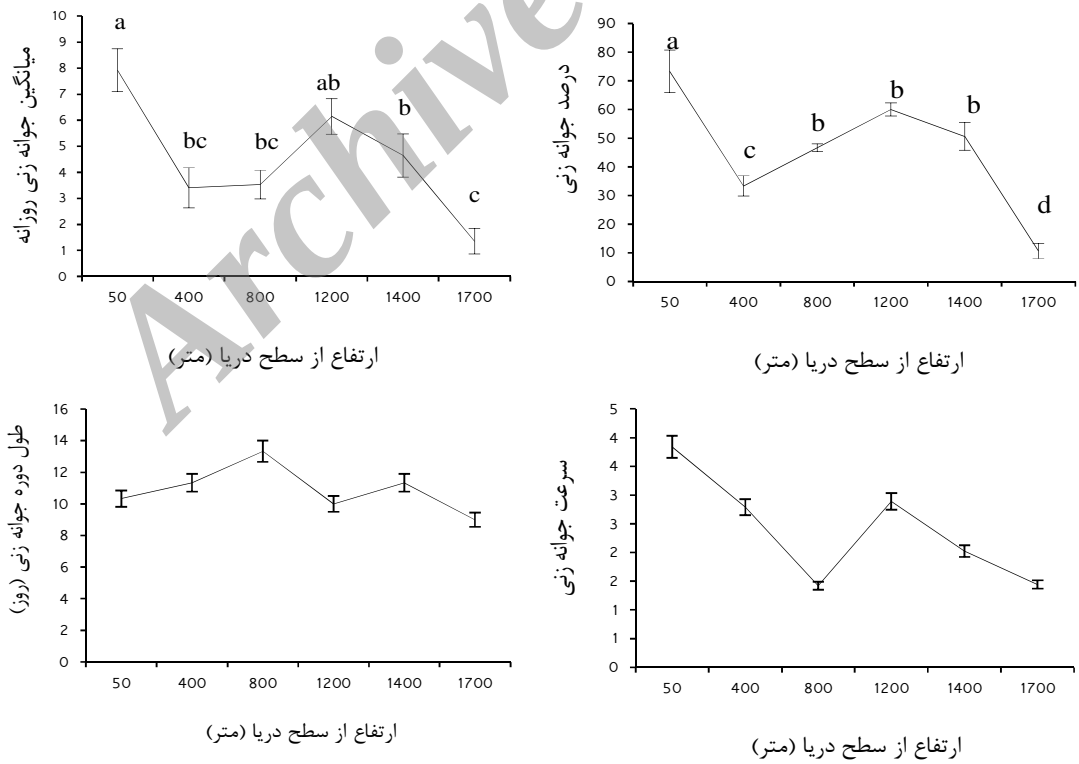
مقایسه میانگین‌های خصوصیات جوانه‌زنی بذور توسکا جمع‌آوری شده از ارتفاعات مختلف نشان دهنده اختلاف آماری معنی‌دار در مورد میانگین جوانه‌زنی روزانه و درصد جوانه‌زنی بود. اما همچنین این نتایج اختلاف معنی‌داری را در سرعت جوانه‌زنی و طول دوره جوانه‌زنی بذور مورد بررسی نشان ندادند (شکل ۲). همانگونه که در شکل ۲ مشاهده می‌گردد بذور جمع‌اوری شده از ارتفاع ۵۰ متری از سطح دریا دارای بیشترین میزان درصد جوانه‌زنی و میانگین جوانه‌زنی روزانه بودند و بذور ارتفاع ۱۷۰۰ متری از سطح دریا نیز کمترین میزان این دو خصیصه را در بین ارتفاعات مختلف نشان دادند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- روند تغییرات مشخصات ریخت شناسی بذور توسکا ییلاقی در یک گرادیان ارتفاعی

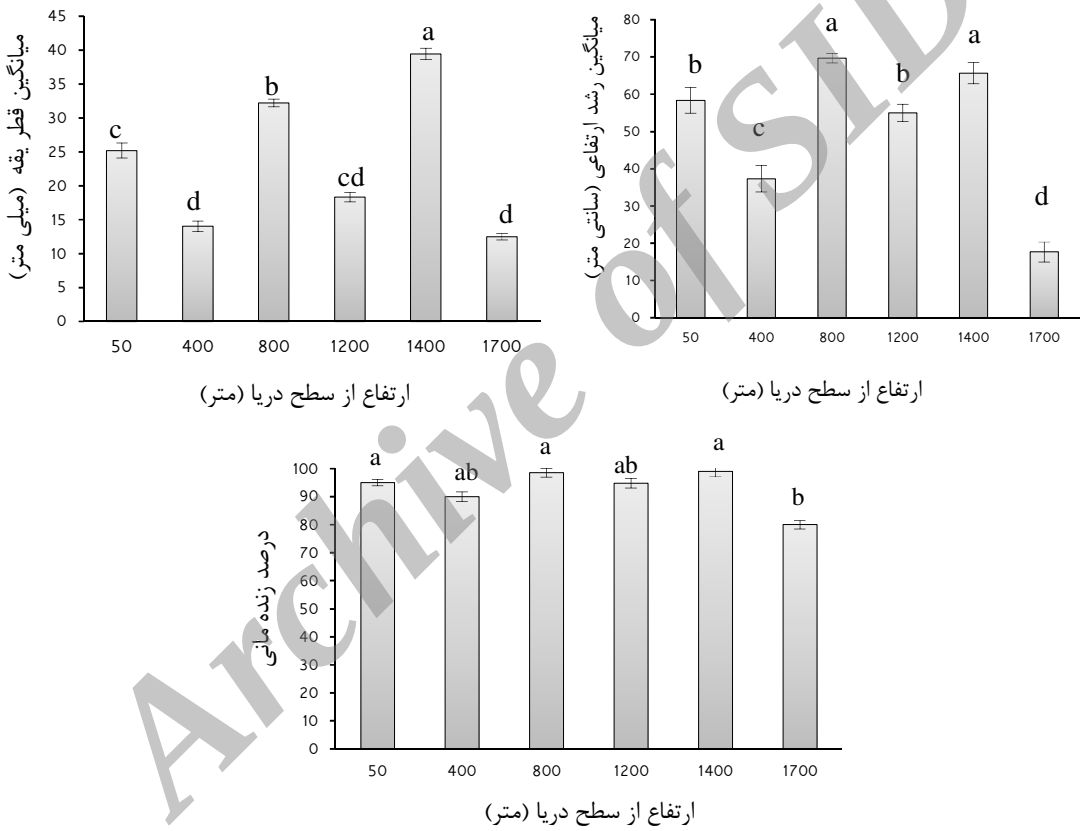


شکل ۲- روند تغییرات برخی خصوصیات جوانه زنی بذور توسکا ییلاقی در یک گرادیان ارتفاعی

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج مقایسه میانگین های درصد زنده مانی نهال های توسکا نشان دهنده اختلاف آماری معنی داری در گرادیان ارتفاعی مورد مطالعه بود، به طوری که نهال های حاصل از بذور ارتفاعات ۵۰، ۸۰۰ و ۱۴۰۰ متر بیشترین میزان زنده مانی و نهال های حاصل از ارتفاع ۱۷۰۰ متری کمترین زنده مانی را نشان دادند (شکل ۳). همان گونه که در شکل ۳ مشاهده می گردد، نهال های حاصل از بذور ارتفاعات ۸۰۰ و ۱۴۰۰ متر به ترتیب بیشترین میزان رشد ارتفاعی را داشته و بذور ارتفاع ۱۷۰۰ متر در این خصوص کمترین میزان را به خود اختصاص داده بودند. همچنین نتایج بیانگر بالاتر بودن رشد قطری نهال های حاصل از ارتفاع ۱۴۰۰ متر در مقایسه با سایر مبداهای ارتفاعی مورد مطالعه بود.



شکل ۳- مقایسه میانگین های خصوصیات رویشی و زنده مانی نهال های توسکا ییلاقی حاصل از بذور جمعآوری شده از یک گرادیان ارتفاعی

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که در بین بذور جمع آوری شده از ارتفاعات مختلف، بذرهای ارتفاعات ۸۰۰ و ۱۴۰۰ متر از سطح دریا دارای بیشترین ابعاد (طول و پهنای بذر) و وزن هزار دانه بودند. همچنین بذور ارتفاعات پایین تر به صورت معنی داری کوچکتر و سبک تر از ارتفاعات بالاتر بودند. در پژوهش مشابهی که

Archive of SID

www.SID.ir

روی بذر بارانک انجام گردید مشخص شد که بذرهای رویشگاه ارتفاعات پایین تر دارای وزن هزاردانه بیشتری نسبت به ارتفاعات بالاتر هستند (۱۸). در تحقیق دیگری که توسط Dlamini (2011) بر روی بذرهای گونه *Sclero caryabirrea* انجام شد مشخص گردید که بذرهای با مبدا ارتفاعات بالاتر از ابعاد و وزن بالاتری نسبت به ارتفاعات پایین تر برخوردارند. ایشان ارتفاع از سطح دریا و میزان بارندگی را از عوامل مؤثر بر ابعاد بذر گزارش کردند. همچنین در پژوهشی که Najafi *et al.*, (2008) انجام دادند همبستگی معنی داری بین وزن هزاردانه بذور افراپلت و ارتفاع مبدا بذر مشاهده نشد. از طرفی در مطالعه Karimi Haji Pampagh *et al.*, (2012) در یک گرادیان ارتفاعی با افزایش ارتفاع از سطح دریا اندازه بذور بلوط ایرانی کاهش یافته بود. با توجه به اینکه خاستگاه توسکا ییلاقی ارتفاعات مرطوب جنگل های شمال است می توان اظهار داشت که احتمالا به دلیل فراهم بودن شرایط رویشی مناسب در ارتفاعات ۸۰۰ و ۱۴۰۰ متری از سطح دریا بذور تولید شده در این ارتفاعات دارای اندازه های بزرگتر بوده اند.

Valencia-Diaz و Montana (2005) با مطالعه بذرهای *Flourencia cernua* حداقل درجه حرارت مطلق در فصل شکل گیری بذر را از عوامل مؤثر بر اندازه و درصد جوانه زنی بذر دانستند. عوامل مؤثر در توسعه اولیه گل آذین ها و پارتیشن بندی فتوسنتت ها در مرحله گرده افشانی منجر به تنوع در اندازه بذرها می شود (۱۶). در بسیاری از منابع نیز اثر اختلاف ارتفاع مبدا بذر بر اندازه بذر گزارش شده است (۶، ۷، ۱۶).

تولید بذرهای کوچک می تواند به عنوان یک مزیت محسوب گردد از آنجا که این بذرها در مقابل بذرخواران کمتر اسیب پذیرند و بنابراین شانس بیشتری برای بقا خواهند داشت (۲۰). درختانی که بذر کوچکتر تولید میکنند معمولا تعداد بالاتری بذر تولید می کنند که منجر به توانایی گسترش بذرها در محدوده وسیعی می گردد. همچنین بذرهای کوچکتر منجر به افزایش شانس تجدید حیات در مناطق بازتر و با نور بسیار زیاد می شوند (۱۹، ۳۲، ۳۳). از طرف دیگر پتانسیل انرژی بذرهای بزرگتر آنها را قادر می سازد که در رویشگاه های مرطوب و تحت سایه بهتر ظاهر شوند (۳۳).

همانطور که در نتایج مشاهده شد ارتفاع مبدا بذر تأثیر معنی داری بر درصد جوانه زنی و میانگین جوانه زنی روزانه داشت ($P < ۰,۰۱$) اما تفاوت آماری معنی داری بین طول دوره جوانه زنی و سرعت جوانه زنی ارتفاعات مختلف مشاهده نشد. Aliarab *et al.*, (2010) در پژوهشی که بر بذور بلند مازو انجام دادند اظهار داشتند که بذرهای مبداهای مختلف (با ارتفاع از سطح دریای متفاوت) از نظر درصد، سرعت و ارزش جوانه زنی اختلاف آماری معنی داری دارند. ایشان اعلام داشتند که بهترین خصوصیات جوانه‌زنی مربوط به بذرهای سنگین از ارتفاعات پایین‌تر بوده و اثر مبدا بذر مستقل از اندازه بذر نیست.

در بسیاری از منابع گزارش شده است که بذور یک گونه از مبدأ های با ارتفاعات مختلف از ویژگی های جوانه زنی متفاوتی برخوردارند (۲،

Archive of SID

www.SID.ir

۲۱، ۳۴). به طور کلی الگوی جوانه زنی یک گونه گیاهی تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد؛ که از آن جمله میتوان به پایه مادری، مبدأ بذر، شرایط محیطی زمان رسیدن بذر، پیش تیمار، رسیدگی و اندازه بذر اشاره کرد (۱).

در تحقیق حاضر بذرهای ارتفاعات پایین‌تر (۵۰ متر) از خصوصیات جوانه زنی بهتری برخوردار بودند و پس از آن بذور از ارتفاعات ۱۲۰۰ متری از سطح دریا بالاترین میزان مشخصات جوانه زنی را نشان دادند. این موضوع می تواند به فیزیولوژی و نیازهای متفاوت رطوبت ، نور و گرمای بذر ارتفاعات مختلف و همچنین تفاوت های ژنتیکی آنها دانست (۲). Schrader و Graves (2000) جوانه‌زنی بذور *Alnus maritima* را از سه مبدا مختلف مورد مطالعه قرار دادند. نتایج ایشان نیز نشان دهنده وجود اختلاف آماری معنی‌دار بین درصد جوانه‌زنی بذر رویشگاه‌های مختلف آمریکا بود. ایشان اظهار داشتند تفاوت نرخ جوانه‌زنی رویشگاه‌های مختلف نشان دهنده واگرایی در پتانسیل تولید مثل *A. maritime* در این رویشگاه هاست. Mollashahi *et al.*, (2009) نیز به نتایج مشابهی در خصوص ارتباط ارتفاع مبدا بذر گیلاس وحشی و درصد جوانه زنی دست یافتند و بهترین مبدا بذر را ارتفاعات پایین تر معرفی نمودند. Yosefzadeh *et al.*, (2012) نیز در تحقیق خود بر روی گونه افراپلت گزارش دادند که بذرهای ارتفاعات پایین تر از خصوصیات جوانه زنی بالاتری برخوردارند. ایشان عوامل اقلیمی و ادافیکی و تفاوت های ژنتیکی ناشی از آن را از علل عمده تفاوت های بذرهای از مبدأهای مختلف دانستند. Mirzanejad *et al.*, (2008) نیز با مطالعه بذور بارانک، کوتاهترین دوره جوانه زنی و بالاترین درصد جوانه زنی را در رویشگاه های ارتفاعات پایین تر گزارش کردند. اما در این پژوهش تفاوت های مشاهده شده معنی دار نبود.

از طرفی نتایج مربوط به مقایسه میانگین های میزان زنده مانی و مشخصات رویشی نهال های حاصل از بذور جمع آوری شده در یک گرادیان ارتفاعی (شکل ۳) نشان داد که درصد زنده مانی و رشد ارتفاعی و قطری نهال های ارتفاعات ۸۰۰ و ۱۴۰۰ متر از سطح دریا به طور معنی داری بالاتر از سایر ارتفاعات جمع آوری بذر بوده است. در نمودارهای ارائه شده برای این بخش مشاهده می‌شود که روند تغییرات در هر سه نمودار یکسان است یعنی رشد ارتفاعی، قطر یقه و درصد زنده‌مانی در تناسب کامل با یکدیگر هستند. Schrader و Graves (2000) به نتایج مشابهی در مورد *A. maritime* دست یافتند و رشد و مورفولوژی نهال‌های حاصل از بذرهای با مبدا متفاوت را به طور معنی‌داری متفاوت گزارش دادند. ایشان رشد نهال‌های مبدا اوکلاهاما را بالاتر از دو مبدا دیگر ارزیابی نمودند و اظهار داشتند که این رشد بیشتر ممکن است در اثر سازگاری با رودخانه‌های با جریان شدید در مبدا بذر باشد. این نتایج با نتایج Mollashahi *et al.*, (2009) در مورد نهال های گیلاس وحشی تناقض دارد، در نتایج ایشان بذور ارتفاعات پایین تر نهال های بزرگتری تولید نموده و از زنده مانی بیشتری برخوردار بودند. از طرفی در مطالعه‌ای که Benowicz *et al.*, (2000) بر *Alnus*

Archive of SID

www.SID.ir

sinuata RYDB. در بریتیش کلمبیا انجام دادند نیز مشخص گردید که ارتفاع از سطح دریا و فاصله از ساحل بیشترین تاثیر را بر میزان رویش نهال‌های حاصل از مبداهای مختلف دارند.

در پژوهشی که Yosefzadeh *et al*., (2012) بر نهال های افراپلت انجام دادند، نهال های حاصل از ارتفاعات پایین تر زنده مانی و رشد ارتفاعی و قطری بالاتری نسبت به ارتفاعات بالاتر داشتند. دلیل این تناقضات در نتایج ها را باید از این دیدگاه که خواستگاه توسکا ییلاقی ارتفاعات بالای جنگل های شمال است بررسی نمود. از طرفی دیگر همانطور که مشاهده می گردد نتایج مربوط به رویش و زنده مانی نهال ها با نتایج ریخت شناسی بذرهای مورد مطالعه تطابق دارد بدین معنی که بذرهای ارتفاعات ۸۰۰ و ۱۴۰۰ متر اندازه های بزرگتری نسبت به سایر ارتفاع‌های مورد مطالعه بودند.

Zolfaghari *et al*., (2012) نیز در پژوهش خود بر سه گونه بلوط گزارش دادند که بذرهای با اندازه های بزرگتر نونهال های بزرگتری نیز تولید می نمایند. دلیل این امر می تواند میزان ذخیره غذایی بالاتر بذور درشت تر و تامین مواد غذایی اولیه بیشتر برای نونهال ها باشد.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر ارتفاع ۸۰۰ و ۱۴۰۰متر از سطح دریا به عنوان بهترین مبدأهای جمع آوری بذر توسکا ییلاقی جهت کاشت و پرورش در نهالستان های جلگه ای مشابه به محل این آزمایش معرفی می گردند. لازم به ذکر است تکرار چنین پژوهشی در سال های مختلف برای این گونه و همچنین سایر پهن برگان بومی و در نهالستان هایی با شرایط رویشگاهی مختلف، نتیجه گیری را غنی تر نموده و امکان تصمیم گیری برای برنامه ریزی های کلان تولید نهال و جنگلکاری را دقیق تر می سازد.

References

1-Aliarab, A.R., M. Tabari, K. Espahbodi, M.A. Hedayati, & Gh. Jalali, 2010. Effects of acorn size and seed source elevation on Chestnut-leavedoak (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.) germination, seed vigor and seedlings characteristics. Journal of Forest and Wood Products (JFWP), Iranian Journal of Natural Resources, 62 (4): 381-396.

2-Alvaninajad, 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.

3-Benowicz, A., Y.A. El-Kassaby, R.D. Guy, & C.C. Ying, 2000. Sitka alder (Alnus sinuata RYDB.) genetic diversity in germination, frost hardiness and growth attributes. Silvae Genetica, 49 (4-5): 206-212.

4-Broncano, M.J., M. Riba, & J. Retana, 1998. Seed germination and seedling performance of two Mediterranean tree species, holm oak (*Quercus ilex* L.) and Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.): a multifactor experimental approach. Plant Ecology, 138: 17-26.

5-Cecil, J. & D. Fare, 2002. Effect of seed source on first year growth of *Quercus phellos* and *Q. shumardii*. SNA (Southern Nursery Association) Research conference proceeding, 47:295-299.

Archive of SID

www.SID.ir

6-Dlamini, C.S., 2011. Provenance and family variation in seed mass and fruit composition in Sclerocaryabirrea sub-species caffra. Journal of Horticulture and Forestry, 39: 286-293.
7-Ellison, A.M., 2001. Interspecific and intraspecific variation in seed size and germination requirements of Sarracenia (Sarraceniaceae). American Journal of Botany, 88: 429-437.
8-Eriksson, O., 1999. Seed size variation and its effect on germination and seedling performance in the clonal herb *Convallari amajalis*. Acta Oecologiaca, 20: 61-66.
9-Gazal, R.M., & M.E. Kubiske, 2004. Influence of initial rootcharacteristics on physiological responses of cherrybark oakand Shumard oak seedlings to field drought conditions. Forest Ecology and Management, 189: 295-305.
10-Gorji Bahri, Y., R. Faraji, S. Kiadaliri, E. Abbassi, & B. Gharib, 2009. The effect of thinning on growth and wood production of Caucasian alder (*Alnus subcordata*) plantation in Nowshahr region. Iranian Journal of Forest, 1(1): 43-55.
11-Hosseini, S.M., A. Aliarab, Y. Rasoli, M. Akbarinia, Gh. Jalali, M. Tabari, & M. Elmi, 2008. Effect of shadow on growth and decline of *Cupressus arizonica* seedlings. Journal of Environmental studies, 33(43): 61-72.
12-ISTA, 2011. International rules for seed testing edition 2011. Bassersdorf, Switzerland: The International Seed Testing Association (ISTA).
13-Karimi Haji Pampagh, Kh., R. Zolfaghari, & P. Fayyaz., 2012. The effect of seed morphology and different altitude origins of Persian oak (*Quercus brantii* Lindl.) on germination and growth of one year old seedlings. Journal of Wood & Forest Science and Technology, 19 (3): 127-141.
14-Karrfalt, R.P., 2004. How acorn size influences seedling size and possible seed management choices. In: Riley, I.E. (Eds.), National Proceedings, Forest and Conservation Nursery Associations-2003, USDA Forest Service. RMRS-P-33, Fort Collins, CO, 117-118.
15-Khan, M.L., & U. Shankar, 2007. Effect of seed weight, light regime and substratum micro site on germination and seedling growth of QuercussemiserrataRoxb. Tropical Ecology 42, 117–125.
16-Kuniyal, C.P., V. Purohit, J.S. Butola, & R.C. Sundriyal, 2013. Seed size correlates seedling emergence in *Terminaliabellerica*. South African Journal of Botany, 87: 92-94.
17-Loha, A., M. Tigabu, D. Teketay, k. Lundkvist, & A. Fries, 2004. Provenance variation in seed morphometric traits germination, and seedling growth of *Cordia Africana* Lam. New Forests, 32: 71-86.
18-Mirzanejad, S., K. Espahbodi, M. Ghorbanli, R. Khavari Nejad, & F. Ghahramani Nejad, 2008. Relation between wild service tree seed physiology and site conditions. Pajouhesh & Sazandegi, 77: 69-75.
19-Moles, A.T., D.S. Falster, M.R. Leishmann, & M. Westoby, 2004. Small seeded species produce more seeds per square meter of canopy per year but not per individual per lifetime. Journal of Ecology, 92: 384-396.
20-Moles, A.T., D.I. Warten, & M. Westoby, 2003. Do small seeded species have higher survival through seed predation than large seeded species? Ecology, 84: 3148-3161.
21-Mollashahi, M., S.M. Hosseni, & A. 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.

Archive of SID

www.SID.ir

22-Mozafarian, V., 2006. Trees and shrubs of Iran. Farhang Moaser publication, 1462 pp.
23-Murali, K.S., 1997. Patterns of seed size, germination and seed viability of tropical tree species in southern India. Biotropica, 29: 271-279.
24-Najafi, F., K. Espahbodi, & M. Ghorbanli, 2008. Effect of site conditions and tree morphology on maple seed physiology. Pajouhesh & Sazandegi, 77: 148-154.
25-Norcini, J.G., J.H. Aldrich, & F.G. Martin, 2001. Seed source effects on growth and flwering of *Coreopsis laceolata* and *Salvia lyrata*. Journal of Environmental Horticulture, 19(4): 212-215.
26-Parker, W.C., T.L. Noland, & A.E. Morneault, 2006. The effects of seed mass on germination, seedling emergence, and early seedling growth of eastern white pine (*Pinus strobus* L.). New Forests, 32: 33-49.
27-Pourbabai, H., S. Shadram, & M. Khorasani, 2004. Comparison of plant diversity in *Alnus subcordata* L. plantation and *Fraxinus coriariifolia* Scheele. - *Acer insigne* L. plantation in Tanian region of Somee Sara, Gilan. Iranian Journal of Biology, 17(4): 78-89.
28-Rasane, Y., M. Kahnamoii, & P. Salehi, 2002. Qualitative and quantitative study of the Northern Forest. National Conference of Northern Forests and Sustainable Development Proceedings, 1: 56-82.
29-Rostami Shahraji, T., & H. Pourbabai, 2007. Investigation of plant diversity in Taeda Pine plantations at Azizkian and Lakan regions of Rasht. Journal of Environmental studies, 33(41): 85-104.
30-Schrader, J. A., & W. R. Graves, 2000. Seed germination and seedling growth of Alnus maritima from its three disjunct populations. Journal of the American society for Horticultural science, 125(1): 128-134.
31-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, 67:115-122.
32-Soons, M.B., C. Van der Vlugt, B. Van Lith, G.W. Heil, & M. Klaassen, 2008. Small seed size increases the potential for dispersal of wetland plants by ducks. Journal of Ecology, 96: 619-627.
33-Stevenson, P.R., M. Pineda, & T. Samper, 2005. Influence of seed size on dispersal pattern of woolly monkey (*Lagothrixla gotricha*) at Tinigua park Colombia. Oikos, 110: 435-440.
34-Tilki, F., & C.U. Alptekin, 2005. Variation in acorn characteristics in three provenance of *Quercus aucheri* Jaub. and provenance, temperature and storage on acorn germination. Seed Science and Technology, 33: 441-447.
35-Tilki, F., F.T. Yuksek, & S. Guner, 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 Applied Science, 3: 3900-3905.
36-Upadhaya, K., H.N. Pandey, & P.S. Law, 2007. The Effect of Seed Mass on Germination, Seedling Survival and Growth in *Prunus jenkinsii* Hook. F. & Thoms. Turkish Journal of Biology, 31: 31-36.
37-Valencia-Dıaz, S., & C. Montana, 2005. Temporal variability in the maternal environment and its effect on seed size and seed quality in *Flourensia cernua* DC. (*Asteraceae*). Journal of Arid Environments, 63: 686-695.
38-Yosef-zadeh, H., M. Tabari, Gh. Jalali, & K. Espahbodi, 2007. Effect of Seed Source on Germination, Growth and Survival of Caucasian maple *(Acer velutinum* Boiss.) in

Archive of SID

www.SID.ir

Mountain nursery of Sangdeh (Northern Iran). Journal of the Iranian Natural Res, 60(2): 963-970.
39-Zolfaghari, R., M. Nazari, Kh. Karimi, P. Fayyaz, & S. Alvaninajad, 2012. Relation between seed morphological characteristics of three native oak species of Zagros with germination characteristics and seedling growth. Journal of Forest and Wood Products (JFWP), Iranian Journal of Natural Resources, 65(1): 33-45.

Archive of SID

www.SID.ir