Archive of SID

جنگل و فرآورده‌های چوب، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۸، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۴
ص ۸۵۹-۸۷۲

تاریخ دریافت:۱۳۹۲/۱۱/۰۹
تاریخ پذیرش:۱۳۹۳/۰۵/۲۹

بررسی اثر تیمارهای مختلف بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گونهٔ ارغوان

❖ **محمدرضا طاطیان*؛** استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشکدهٔ منابع طبیعی، ساری، ایران
❖ **رضا تمرتاش؛** استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشکدهٔ منابع طبیعی، ساری، ایران
❖ **فاطمه سالاریان؛** دانشجوی دکتری علوم مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشکدهٔ منابع طبیعی، ساری، ایران
❖ **سمانه نظری؛** دانشجوی دکتری علوم مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکدهٔ منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

چکیده

گونهٔ ارغوان از گونه‌های سازگار با انواع خاک‌هاست و در برابر تغییرات اقلیمی مقاومت بالایی نشان می‌دهد. بنابراین، مطالعهٔ شرایط جوانه‌زنی و رشد این گونه می‌تواند راهگشای استفادهٔ صحیح از آن، جهت مدیریت اراضی نیمه‌خشک ایران، باشد. در این تحقیق اثر تیمارهای مختلف بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد این گونه بررسی و مؤثرترین تیمار معرفی شد. به این منظور پنج تکرار و پنج تیمار شامل شاهد (نور کامل)، سایه (نور ۵۰٪)، اندازهٔ بذر، عمق کاشت، و اسید سولفوریک در آزمایشگاه «رابطهٔ آب، خاک، و گیاه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری» بر این گونه اجرا شد. داده‌ها به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، با استفاده از آنالیز واریانس و مقایسهٔ میانگین‌ها، در محیط نرم‌افزار SPSS 16 و MSTATC تجزیه‌وتحلیل و اثر مستقل و متقابل عوامل مطالعه‌شده تعیین شد. نتایج نشان داد اثر مستقل نور و اثر متقابل فاکتورهای عمق و اسید بر پارامتر قطر یقه تأثیرگذار است. ولی در زمینهٔ خصوصیات رویشی، شامل تعداد برگ و ارتفاع گیاه، برآیندی از همهٔ تیمارها شامل نور، عمق، اندازهٔ بذر، و اسید مؤثر است.

واژگان کلیدی: ارغوان، جوانه‌زنی، خواب بذر، رشد.

* نویسندهٔ مسئول
Email: mr_t979@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

جوانه‌زنی یک بذر به قوهٔ نامیه، از بین رفتن رکود بذر، و شرایط مناسب محیط بستگی دارد. بذر برخی گیاهان، هرچند سالم و رسیده و دارای قوهٔ نامیه باشند، حتی اگر در شرایط مناسب قرار گیرند، جوانه نمی‌زنند. این حالت را خواب بذر می‌نامند [۱]. خواب بذر شامل دو دستهٔ درون‌زاد (فیزیولوژیک، مورفولوژیک، فیزیومورفولوژیک) و برون‌زاد (فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی) است. خواب بذر گیاهان خانوادهٔ بقولات در دستهٔ مکانیکی قرار می‌گیرد و از بین بردن آن از طریق به‌کارگیری اسیدها، نظیر اسید سولفوریک یا اسید نیتریک، امکان‌پذیر است [۲]. میزان خواب و جوانه‌زنی بذرها تحت تأثیر عوامل متعدد- چون نوع اپیدرم، موقعیت دانه روی گیاه مادری، اندازه و وزن دانه، سن گیاه، طول روز، زمان برداشت، و غیره- تغییر می‌کند [۳].

اغلب محققان بر آن‌اند که برای اغلب گونه‌های پهن‌برگ کاشت عمیق‌تر بذرها افزایش میزان جوانه‌زنی را به دنبال دارد [۴ و ۵]. مطالعهٔ تامسون [۶] دربارهٔ *Pinus elliottii* نشان داد بیشترین جوانه‌زنی در بذرهای کاشته‌شده در عمق‌های بیشتر است. او دلیل این وضعیت را در امان ماندن بذر از نابودی توسط پرندگان و فرسایش خاک اعلام کرد.

استفاده از تیمار اسید سولفوریک در شرایط آزمایشگاهی جهت شکستن خواب بذر در گونه‌های مختلف مؤثر است. این موضوع را محققان دیگر از جمله نژادصاحبی و همکاران [۷] با تحقیق بر بذرهای مشعل جنگل و فلوس، کشتکار و همکاران [۸] با مطالعهٔ بذرهای دو گونه از جنس کما، و نجفی و همکاران [۹] با بررسی جوانه‌زنی گونهٔ مریم نخودی تأیید کردند. به‌کارگیری تیمارهای دیگر همراه اسید سولفوریک، مانند تیمار سرما یا گرما یا تیمار خراش‌دهی یا استفاده از آب جوش، جهت شکستن خواب بذرهایی که پوسته‌ای مقاوم‌تر دارند در مطالعات دیگر نتایج مثبت داشت [۱۰- ۱۲].

تأثیر اندازهٔ بذر و شرایط کاشت بر جوانه‌زنی گونه‌های درختی به صورتی است که نهال‌های به‌دست‌آمده از بذرهای درشت بهتر می‌توانند شرایط نامساعد استقرار در عرصهٔ کاشت را تحمل کنند [۱۳]. بنابراین، افزایش اندازهٔ بذر در بحرانی‌ترین مرحلهٔ حیات گیاه بسیار شایان توجه است و می‌تواند در موفقیت نسبی گیاه در مراحل بعدی چرخهٔ حیات تأثیری بسزا داشته باشد [۱۴]. البته تأثیر اندازهٔ بذر با توجه به عمق کاشت متفاوت است. طبری و تابنده [۱۵] در بررسی پاسخ جوانه‌زنی بذر لایه‌پردازی‌شدهٔ نم‌دار به آبیاری و عمق کاشت گزارش کردند کاشت عمیق‌تر بذر و آبیاری هر روزه می‌تواند جوانه‌زنی بیشتری را نسبت به کاشت کم‌عمق‌تر و آبیاری یک‌روزدرمیان فراهم آورد. سیوا و همکاران [۱۶] دربارهٔ گونه‌های جنس *Castanea* دریافتند میزان سبز شدن بذرها، اندازهٔ ارتفاع، و زیتودهٔ (بیوماس) نهال با کاشت عمیق‌تر- به‌ویژه در بذرهای کوچک- کاهش می‌یابد.

نور مستقیم خورشید یکی دیگر از عوامل محیطی مهم است که با شدت، کیفیت، و تناوب خود بر جوانه‌زنی و رشد و کیفیت نهال گونه‌های درختی، به‌خصوص در اقلیم‌های نیمه‌خشک، تأثیر می‌گذارد [۱۷].

در مورد گونهٔ سرو نقره‌ای بیشترین و کمترین مقدار نهال‌های زنده به ترتیب تحت تیمارهای شدت

www.SID.ir

Archive of SID

نور ۳۳ درصد و ۱۰۰ درصد (نور کامل خورشید) گزارش شد [۱۸] و در گونه‌های درختی شامل *Dalbergia sissoo Roxb.*، *Albizia lebbek Benth.*، *Leucaena leucocephala Lam.*، *Shorea robusta* و *Tectona grandis Linn.* زنده‌مانی نهال‌ها در سایه ممکن نبود [۱۹].

بخش‌های عظیمی از کشور ایران نیز به دلیل قرار گرفتن در اقلیم خشک و نیمه‌خشک تحت تأثیر شرایط یادشده است. از طرف دیگر، به دلیل کمبود پوشش گیاهی همواره در خطر فرسایش و سیل قرار دارد. بنابراین، گیاهانی که در شرایط نامساعد آب‌وهوایی و خاکی توان جوانه‌زنی و بقا داشته باشند و از فرسایش خاک نیز جلوگیری کنند بسیار باارزش‌اند. گونهٔ درختی ارغوان[1] جزء درختانی است که در رویشگاه‌های نیمه‌خشک شمال و غرب کشور، به‌ویژه در شیب‌ها، که فرسایش خاک بیشتر است، قابلیت رشد دارد و از آنجا که مطالعات خاصی بر شکست خواب بذر و بهبود شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد این گونه صورت نگرفته، در این تحقیق برخی عوامل مؤثر بر آن بررسی شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر تیمارهای مختلف بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاه، آزمایشی با پنج تکرار و پنج تیمار به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی بر بذرهای گونهٔ ارغوان معمولی[2] در آزمایشگاه «رابطهٔ آب، خاک، و گیاه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری» انجام شد. تیمارها شامل شاهد (نور کامل)، سایه (نور ۵۰٪)، اندازهٔ بذر، عمق کاشت، و اسید سولفوریک بود. ابتدا صد بذر از گونهٔ ارغوان با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۲٫۵ درصد ضد عفونی و سپس با آب مقطر شسته شد. در مرحلهٔ بعد، بذرها تحت تیمارهای خراش‌دهی اسید سولفوریک ۹۵ درصد به مدت پنج دقیقه (سطح ۱)، ده دقیقه (سطح ۲)، پانزده دقیقه (سطح ۳)، بیست دقیقه (سطح ۴)، و بیست و پنج دقیقه (سطح ۵) قرار گرفتند. گفتنی است سطح ۰ اسید (بذرهای بدون تیمار اسید) به منزلهٔ شاهد در نظر گرفته شد. همچنین، بذرهای تیمارشده بر اساس اندازهٔ بذر (کوچک و بزرگ) داخل گلدان‌هایی با قطر ۱۵ سانتی‌متر با بستر ماسهٔ بادی کاشته شد؛ به صورتی که بذرهای کوچک در عمق ۲ سانتی‌متری و بذرهای بزرگ‌تر در عمق ۴ سانتی‌متری خاک قرار داده شد. در نهایت، گلدان‌ها در گلخانه (با شرایط کنترل‌شدهٔ دما و رطوبت) در معرض نور کامل و سایه (نور ۵۰٪ با ایجاد سایه‌بان) قرار گرفتند و پس از گذشت یک ماه و جوانه‌زنی گیاه پارامترهای قطر یقه، ارتفاع گیاه، و تعداد برگ در دو هفته جداگانه اندازه‌گیری شد. در نهایت، آنالیز واریانس داده‌ها در زمینهٔ اثر هر یک از عوامل بررسی‌شده به کمک نرم‌افزار *SPSS16* صورت گرفت و میانگین عوامل و اثر متقابل آن‌ها بر یک‌دیگر به کمک نرم‌افزار *MSTATC* مقایسه شد.

یافته‌ها و بحث

اثر تیمارهای اعمال‌شده بر قطر یقه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

نتایج آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد در هفتهٔ اول

1. *Cercis siliquastrum L.*
2. *Cercis siliquastrum*

www.SID.ir

Archive of SID

اندازه‌گیری اثر اسید و اثر متقابل فاکتورهای عمق و اسید در زمینهٔ پارامتر قطر یقه معنادار است. همچنین، در هفتهٔ دوم اندازه‌گیری اثر مستقل عوامل نور و اسید و اثر متقابل فاکتورهای عمق و اسید بر پارامتر میانگین قطر یقه معنادار است (جدول ۱).

جدول ۱. تجزیهٔ واریانس اثر تیمارها بر میانگین قطر یقه (سانتی‌متر)، میانگین تعداد برگ، و میانگین ارتفاع در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

زمان	منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین قطر یقه (سانتی‌متر)	میانگین تعداد برگ	میانگین ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)
	اندازهٔ بذر	۱	۰٫۵۹۳^{ns}	۰٫۸۲۳^{ns}	۱٫۲۷۸^{ns}
	عمق	۱	۱٫۵۷۳^{ns}	۰٫۰۱۲^{ns}	۰٫۱۶۸^{ns}
	نور	۱	۰٫۸۶۲^{ns}	۵٫۴۵۶*	۴٫۰۰۴*
	اسید	۴	۴٫۷۳۷*	۶٫۸۲۵**	۷٫۲۸۵**
هفتهٔ اول	اندازهٔ بذر × عمق	۱	۰٫۰۱۰^{ns}	۰٫۳۵۹^{ns}	۰٫۵۸۹^{ns}
	اندازهٔ بذر × نور	۱	۳٫۳۰۶^{ns}	۵٫۱۰۴*	۳٫۲۳۴*
	اندازهٔ بذر × اسید	۴	۰٫۹۹۸^{ns}	۰٫۶۸۰^{ns}	۱٫۴۵۴^{ns}
	عمق × نور	۱	۰٫۱۲۳^{ns}	۱٫۵۱۷^{ns}	۰٫۱۳۱^{ns}
	عمق × اسید	۴	۶٫۴۲۰**	۸٫۰۹۶**	۷٫۹۷۴**
	نور × اسید	۴	۱٫۱۴۱^{ns}	۰٫۱۹۷^{ns}	۰٫۶۰۲^{ns}
	نور × اسید × عمق × اندازهٔ بذر	۱۷	۱٫۴۱۸^{ns}	۲٫۴۶۷*	۱٫۹۲۴*
	اندازهٔ بذر	۱	۱٫۴۶۵^{ns}	۰٫۵۳۶^{ns}	۰٫۴۹۹^{ns}
	عمق	۱	۱٫۰۳۱^{ns}	۰٫۰۰۳^{ns}	۰٫۱۹۶^{ns}
	نور	۱	۴٫۵۰۸*	۶٫۰۹۹*	۴٫۱۹۰*
	اسید	۴	۳٫۹۶۵*	۸٫۰۱۳**	۷٫۴۱۰**
	اندازهٔ بذر × عمق	۱	۰٫۷۲۷^{ns}	۱٫۱۸۲^{ns}	۰٫۳۹۷^{ns}
هفتهٔ دوم	اندازهٔ بذر × نور	۱	۲٫۷۶۴^{ns}	۴٫۶۱۴*	۴٫۳۴۹*
	اندازهٔ بذر × اسید	۴	۱٫۷۱۳^{ns}	۱٫۱۷۰^{ns}	۱٫۶۹۹^{ns}
	عمق × نور	۱	۰٫۲۳۹^{ns}	۰٫۹۵۹^{ns}	۰٫۲۲۴^{ns}
	عمق × اسید	۴	۸٫۸۸۲**	۷٫۵۵۴**	۸٫۹۸۱**
	نور × اسید	۴	۱٫۳۶۵^{ns}	۰٫۴۸۴^{ns}	۰٫۴۰۹^{ns}
	نور × اسید × عمق × اندازهٔ بذر	۱۷	۱٫۵۹۰^{ns}	۲٫۳۹۲*	۱٫۸۸۲*

ns: عدم معناداری
**: معناداری در سطح ۰٫۰۱
*: معناداری در سطح ۰٫۰۵

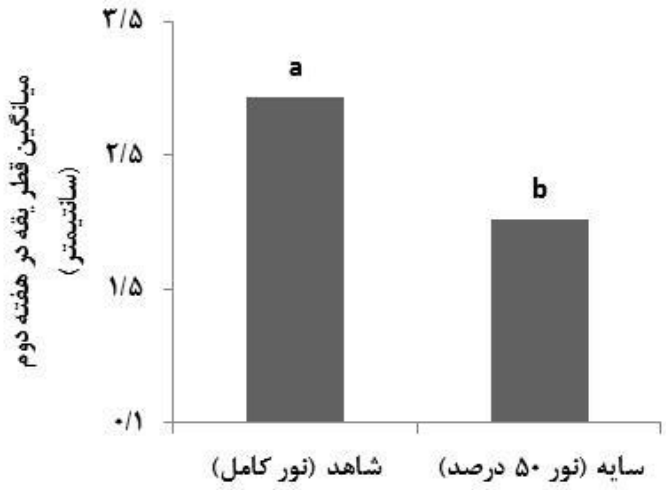
www.SID.ir

Archive of SID

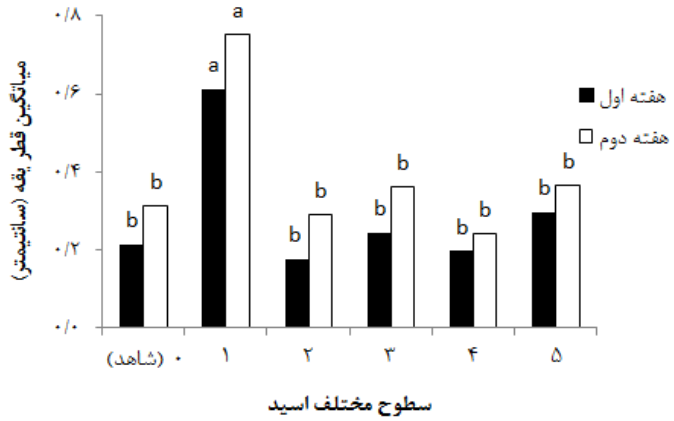
مقایسهٔ میانگین‌های اثر مستقل عوامل بررسی‌شده بر قطر یقه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

نمودار اثر مستقل نور بر قطر یقه نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار بین دو تیمار نور کامل و سایه (نور ۵۰٪) است. نتایج نشان داد با اعمال تیمار نور در هفتهٔ دوم آزمایش میانگین قطر یقه روند افزایشی و با قرار گرفتن در سایه روند کاهشی طی می‌کند (شکل ۱).

نمودار اثر مستقل سطوح مختلف اسید بر قطر یقه نیز نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار بین تیمارهای مختلف است؛ طوری که با افزایش زمان اعمال آن در هر دو هفتهٔ آزمایش میانگین قطر یقه روندی کاهشی یافت. میزان این کاهش بین سطح ۱ با سایر سطوح و همچنین با تیمار شاهد اختلاف فاحشی نشان داد. ولی بین سطوح دیگر و شاهد اختلاف معنادار مشاهده نشد (شکل ۲).



شکل ۱. مقایسهٔ میانگین‌های اثر مستقل دو تیمار نور و سایه بر قطر یقه در هفتهٔ دوم اندازه‌گیری



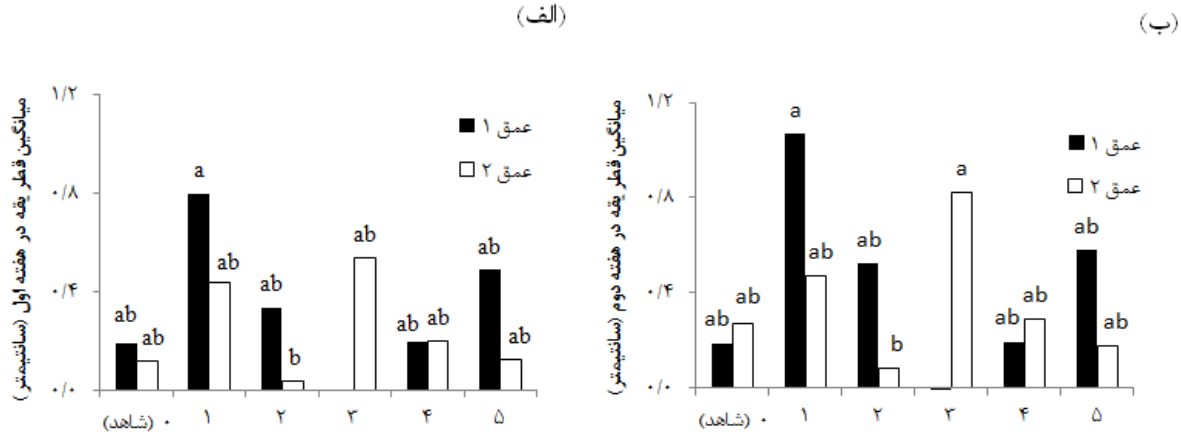
شکل ۲. مقایسهٔ میانگین‌های اثر مستقل سطوح اسید بر قطر یقه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسهٔ میانگین‌های اثر متقابل عوامل بررسی‌شده بر قطر یقه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

نمودار اثر متقابل عوامل بررسی‌شده نشان داد از بین پارامترها اثر متقابل عمق و اسید معنادار است و طی دو هفته روند آن به طور یکسان تغییر یافت. این تغییرات موجب اختلاف معنادار بین سطح ۱ با سطوح دیگر اسید شد. ولی بین سایر سطوح و تیمار شاهد اختلاف معنادار دیده نشد. در این زمینه، بیشترین مقدار میانگین قطر یقه در عمق اول تحت تیمار سطح ۱ اسید و کمترین میزان میانگین قطر یقه در عمق اول تحت تیمار سطح ۳ اسید است که مقدار آن به ۰ رسید. در مورد عمق دوم، بیشترین مقدار قطر یقه متعلق به سطح ۳ و کمترین مقدار آن مربوط به سطح ۲ اسید بود؛ طوری که اختلافی معنادار با سایر سطوح ایجاد کرد (شکل ۳).



شکل ۳. مقایسهٔ میانگین‌های اثر متقابل سطوح اسید و عمق بر قطر یقه در هفتهٔ اول (الف) و دوم (ب) اندازه‌گیری

اثر تیمارهای اعمال‌شده بر تعداد برگ گیاه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

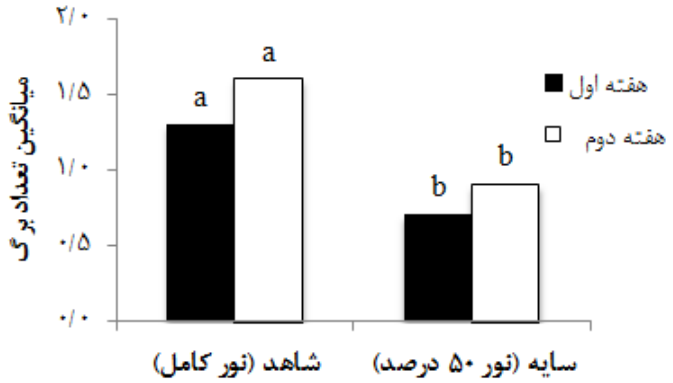
نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد اثر نور و اسید به صورت مستقل و اثر متقابل اندازهٔ بذر و نور، عمق و اسید، و نیز اثر متقابل همهٔ تیمارها (نور، عمق، اندازهٔ بذر، اسید) بر میانگین تعداد برگ در هفتهٔ اول اندازه‌گیری معنادار است. همچنین، اثر تیمارهای بررسی‌شده بر تعداد برگ گیاه در هفتهٔ دوم اندازه‌گیری معناداری مشابه داشت (جدول ۲).

مقایسهٔ میانگین‌های اثر مستقل عوامل بررسی‌شده بر تعداد برگ در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

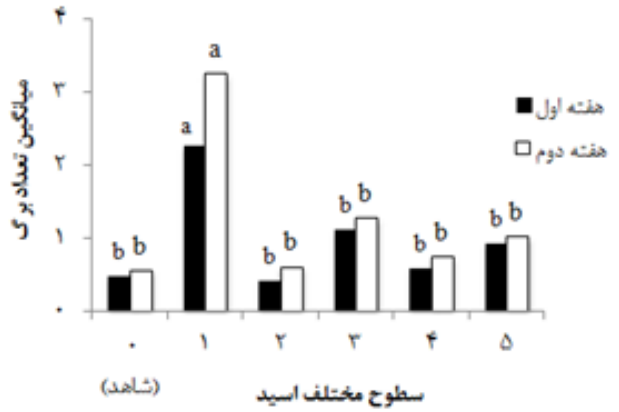
نمودار اثر مستقل نور بر تعداد برگ نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار بین دو تیمار شاهد و سایه (نور ۵۰٪) طی دو هفتهٔ آزمایش است؛ طوری که در نور روندی افزایشی و در سایه روندی کاهشی دارد (شکل ۴).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴. مقایسهٔ میانگین‌های اثر مستقل دو تیمار نور و سایه بر تعداد برگ در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری



شکل ۵. مقایسهٔ میانگین‌های اثر مستقل سطوح اسید بر تعداد برگ در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

نمودار اثر مستقل سطوح مختلف اسید بر تعداد برگ نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار بین تیمارهای مختلف است؛ طوری که با افزایش زمان استفاده از اسید در هفتهٔ اول و دوم آزمایش میانگین تعداد برگ روند کاهشی و در سطح ۲ کمترین مقدار را داشت. همچنین، اختلاف معنادار بین سطوح مختلف نشان داد بین سطح ۱ با سایر سطوح و همچنین با تیمار شاهد اختلاف فاحش وجود دارد؛ ولی بین سطوح دیگر اختلاف معنادار مشاهده نشد (شکل ۵).

مقایسهٔ میانگین‌های اثر متقابل عوامل بررسی‌شده بر تعداد برگ در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

اثر متقابل عوامل بررسی‌شده بر تعداد برگ نشان داد اثر متقابل نور و اندازهٔ بذر، عمق و اسید، و همهٔ تیمارها (نور، عمق، اندازهٔ بذر، اسید) طی دو هفته آزمایش معنادار است. اثر نور در اندازهٔ کوچک بذر معناداری کمتری داشت. ولی در اندازهٔ بزرگ اختلاف

www.SID.ir

Archive of SID

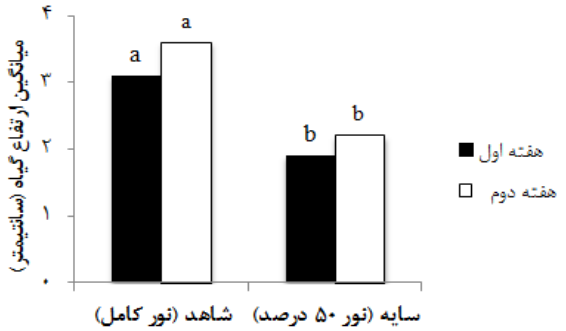
معنادار بیشتر بود. اثر متقابل عمق و اسید بدین صورت است که بیشترین میزان تعداد برگ در عمق اول مربوط به سطح ۱ اسید و کمترین آن مربوط به سطح ۳ است. در عمق دوم تغییرات به گونه‌ای است که بیشترین میزان تعداد برگ در عمق اول تحت تیمار سطح ۳ اسید و کمترین آن تحت تیمار سطح ۲ است. اختلاف معنادار بین تیمارهای یادشده برای دو عمق و طی دو هفته یکسان بود (جدول ۲).

اثر تیمارهای اعمال‌شده بر میانگین ارتفاع گیاه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

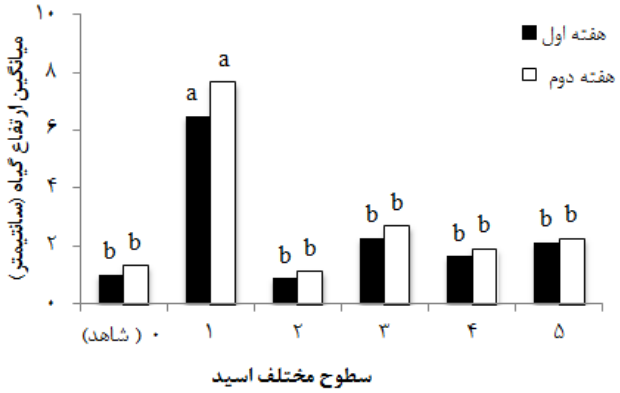
جدول تجزیهٔ واریانسِ اثر تیمارها بر میانگین ارتفاع گیاه حاکی از معنادار شدن اثر هر یک از عوامل نور و اسید به صورت مستقل و اثر متقابل اندازهٔ بذر و نور، عمق و اسید، و همهٔ تیمارها (نور، عمق، اندازهٔ بذر، اسید) بر میانگین ارتفاع گیاه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری است (جدول ۱).

مقایسهٔ میانگین‌های اثر مستقل عوامل بررسی‌شده بر ارتفاع گیاه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

نمودار اثر نور بر ارتفاع گیاه طی دو هفته آزمایش نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار بین دو تیمار نور و سایه (شاهد) است و نشان می‌دهد ارتفاع در شرایط نور نسبت به شاهد بیشتر است (شکل ۶).



شکل ۶. مقایسهٔ میانگین‌های اثر مستقل دو تیمار نور و سایه بر ارتفاع گیاه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری



شکل ۷. مقایسهٔ میانگین‌های اثر مستقل سطوح اسید بر ارتفاع گیاه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

www.SID.ir

Archive of SID

نمودار اثر مستقل سطوح مختلف اسید بر ارتفاع گیاه نشان می‌دهد استفاده از اسید در زمان کمتر اختلاف معناداری با سایر سطوح استفاده از آن ایجاد می‌کند و با افزایش زمان استفاده از اسید ارتفاع گیاه کاهش می‌یابد؛ به‌ویژه در سطح ۲ به کمترین میزان خود می‌رسد. گفتنی است، به‌رغم تغییرات ارتفاع، بین سطوح ۲ تا ۵ و همچنین با تیمار شاهد اختلاف معنادار مشاهده نشد (شکل ۷)

مقایسهٔ میانگین‌های اثر متقابل عوامل بررسی‌شده بر ارتفاع گیاه در هفتهٔ اول و دوم اندازه‌گیری

بررسی اثر متقابل عوامل بررسی‌شده بر ارتفاع گیاه نشان داد اثر متقابل نور و اندازهٔ بذر، عمق و اسید، و همهٔ تیمارها (نور، عمق، اندازهٔ بذر، اسید) در دو هفتهٔ آزمایش معنادار است. اثر نور در اندازهٔ کوچک بذر معنادار نیست و در اندازهٔ بزرگ بذر اختلاف معنادار نشان داد. اثر متقابل عمق و اسید به صورتی است که در عمق اول بیشترین ارتفاع گیاه در سطح ۱ اسید بود و در سطح ۳ میزان آن به ۰ رسید؛ در حالی که در عمق دوم بیشترین میزان تعداد برگ، تحت تیمار سطح ۳ اسید بود و تحت تیمار ۲ به کمترین مقدار رسید (جدول ۲).

اثر تیمارهای اعمال‌شده شامل نور کامل (شاهد)، سایه (نور ۵۰٪)، اندازهٔ بذر، عمق کاشت، و اسید سولفوریک (سطوح ۰ تا ۵) بر خصوصیات گیاهی به گونه‌ای است که شرایط مختلف رویشی واکنشی متفاوت در برابر تیمارها نشان دادند؛ طوری که قطر یقه تحت تأثیر متقابل استفاده از اسید و عمق کاشت (هفتهٔ اول) و نور کامل (هفتهٔ دوم) تغییر یافت. ولی در مراحل دیگر، که شامل افزایش تعداد برگ و ارتفاع گیاه بود، اثر متقابل همهٔ تیمارها بیشتر تأثیر گذاشت. همچنین، غالب تیمارها طی هفتهٔ اول و دوم آزمایش شرایطی یکسان داشتند که نشان می‌دهد طی زمانی کوتاه اثر تیمارها چندان تفاوت نمی‌کنند؛ ولی روند افزایشی در برخی پارامترها بعد از هفتهٔ دوم بروز کرد.

اسید سولفوریک عاملی مؤثر بر جوانه‌زنی بذر شناخته شده که افزایش زمان استفاده از آن به دلیل تأثیری که بر ضعیف شدن پوشش بذر می‌گذارد درصد جوانه‌زنی را افزایش می‌دهد [۲۰]. در این تحقیق اثر اسید سولفوریک بر قطر یقه، تعداد برگ، و ارتفاع گونهٔ ارغوان بررسی شد و نتیجه نشان داد سطوح مختلف اسید طی زمان موجب کاهش این پارامترها می‌شود؛ بنابراین با شروع جوانه‌زنی اسید عاملی محدودکننده است. سطح ۱ اسید بیشترین تأثیر را در پارامترهای ارتفاع گیاه، تعداد برگ، و قطر یقه داشت و به‌تدریج با افزایش مدت زمان قرار گرفتن بذر در اسید این اثر کاهش یافت؛ تا جایی که در بیشتر موارد برابری اثر سطح ۰ اسید (شاهد) با سطوح بالاتر آن بر پارامترهای یادشده دیده شد. از طرف دیگر، اثر آن به صورت متقابل با عمق در مورد قطر یقه و به صورت متقابل با نور و اندازهٔ بذر در مورد تعداد برگ و ارتفاع گیاه بروز کرد. این موضوع نشان می‌دهد در شرایط رشد جانبی یا قطری تأثیرگذاری عمق کاشت بیشتر است؛ در حالی که در رشد طولی عوامل نور و اندازهٔ بذر موجب تغییر معنادار می‌شود. همچنین افزایش همهٔ پارامترها تحت تأثیر نور کامل (شاهد) نسبت به سایه (نور ۵۰٪) مؤید این مطلب است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. مقایسهٔ میانگین اثر متقابل تیمارهای نور، عمق، اندازهٔ بذر، و اسید بر تعداد برگ و ارتفاع گیاه*

نور	اندازهٔ بذر	اسید	عمق	میانگین تعداد برگ در هفتهٔ اول	میانگین تعداد برگ در هفتهٔ دوم	میانگین ارتفاع گیاه در هفتهٔ اول (سانتی‌متر)	میانگین ارتفاع گیاه در هفتهٔ دوم (سانتی‌متر)
نور کامل	اندازهٔ کوچک	سطح ۱	۲ سانتی‌متری	۲,۹۱ abcde	۳,۹۱ abcdef	۱۰,۴۷ abc	۱۰,۴۷ ab
			۴ سانتی‌متری	۳,۱۹ abcd	۵,۱۴ abc	۹,۷۳ abcd	۱۱,۷۳ ab
		سطح ۲	۲ سانتی‌متری	۰,۵۷ de	۰,۶۶ ef	۱,۴۰ cd	۱,۷۳ b
			۴ سانتی‌متری	۰,۷۴ cde	۰,۹۰ def	۱,۲۶ cd	۱,۲۶ b
		سطح ۳	۲ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
			۴ سانتی‌متری	۱,۸۱ bcde	۲,۵۳ abcdef	۴,۱۹ abcd	۴,۷۴ ab
		سطح ۴	۲ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
			۴ سانتی‌متری	۲,۰۲ abcde	۲,۳۵ abcdef	۶,۰۲ abcd	۵,۷۱ ab
		سطح ۵	۲ سانتی‌متری	۰,۷۴ cde	۰,۵۷ f	۱,۴۰ cd	۱,۶۶ b
			۴ سانتی‌متری	۰,۹۰ cde	۱,۰۵ cdef	۲,۲۹ bcd	۲,۴۱ b
	اندازهٔ بزرگ	سطح ۱	۲ سانتی‌متری	۴,۹۴ ab	۶,۳۰ ab	۱۴,۹۴ a	۱۶,۴۸ a
			۴ سانتی‌متری	۰,۸۲ cde	۱,۱۹ cdef	۲,۵۹ bcd	۲,۸۲ b
		سطح ۲	۲ سانتی‌متری	۲,۲۵ abcde	۴,۴۴ abcde	۵,۵۴ abcd	۹,۱۵ ab
			۴ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
		سطح ۳	۲ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
			۴ سانتی‌متری	۶,۱۰ a	۶,۴۳ a	۱۲,۷۷ ab	۱۶,۴۶ a
		سطح ۴	۲ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
			۴ سانتی‌متری	۱,۵۸ bcde	۲,۰۲ abcdef	۳,۴۴ abcd	۶,۳۴ ab
		سطح ۵	۲ سانتی‌متری	۳,۶۲ abcd	۴,۳۰ abcdef	۸,۶۳ abcd	۹,۲۸ ab
			۴ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۲. مقایسهٔ میانگین اثر متقابل تیمارهای نور، عمق، اندازهٔ بذر، و اسید بر تعداد برگ و ارتفاع گیاه*

نور	اندازهٔ بذر	اسید	عمق	میانگین تعداد برگ در هفتهٔ اول	میانگین تعداد برگ در هفتهٔ دوم	میانگین ارتفاع گیاه در هفتهٔ اول (سانتی‌متر)	میانگین ارتفاع گیاه در هفتهٔ دوم (سانتی‌متر)
سایه (نور ۵۰٪)	اندازهٔ کوچک	سطح ۱	۲ سانتی‌متری	۴٫۴^{abc}	۴٫۸۷^{abcd}	۸٫۳۶^{abcd}	۱۱٫۳۰^{ab}
			۴ سانتی‌متری	۰٫۷۴^{cde}	۱٫۷۰^{bcdef}	۴٫۰۶^{abcd}	۴٫۹۸^{ab}
		سطح ۲	۲ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
			۴ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
		سطح ۳	۲ سانتی‌متری	۰٫۷۴^{cde}	۰٫۸۲^{def}	۰	۰
			۴ سانتی‌متری	۲٫۴۵^{abcde}	۱٫۹۲^{abcdef}	۵٫۲۷^{abcd}	۵٫۵۶^{ab}
		سطح ۴	۲ سانتی‌متری	۰٫۹۰^{cde}	۱٫۰۵^{cdef}	۳٫۶۷^{abcd}	۳٫۶۷^{ab}
			۴ سانتی‌متری	۰٫۲۸^{e}	۰٫۶۶^{ef}	۱٫۸۶^{cd}	۲٫۳۵^{b}
		سطح ۵	۲ سانتی‌متری	۳٫۲۱^{abcd}	۳٫۶۲^{abcdef}	۹٫۸۷^{abcd}	۱۱٫۰۱^{ab}
			۴ سانتی‌متری	۰٫۹۰^{cde}	۱٫۰۵^{cdef}	۲٫۰۴^{cd}	۲٫۰۴^{b}
	اندازهٔ بزرگ	سطح ۱	۲ سانتی‌متری	۰٫۹۰^{cde}	۱٫۰۵^{cdef}	۱٫۱۲^{d}	۲٫۲۳^{b}
			۴ سانتی‌متری	۲٫۲۲^{abcde}	۲٫۷۷^{abcdef}	۶٫۱۴^{abcd}	۶٫۷۸^{ab}
		سطح ۲	۲ سانتی‌متری	۰٫۵۷^{de}	۰٫۷۴^{ef}	۱٫۶۶^{cd}	۱٫۷۳^{b}
			۴ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
		سطح ۱	۲ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
			۴ سانتی‌متری	۰٫۸۶^{cde}	۱٫۷۰^{bcdef}	۴٫۸۹^{abcd}	۶٫۵۸^{ab}
		سطح ۱	۲ سانتی‌متری	۰٫۷۴^{cde}	۱٫۰۵^{cdef}	۱٫۷۳^{cd}	۱٫۷۳^{b}
			۴ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
		سطح ۲	۲ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰
			۴ سانتی‌متری	۰	۰	۰	۰

میانگین‌های اثر متقابل سطوح مختلف تیمارها شامل عمق کاشت (عمق ۲ سانتی‌متری و ۴ سانتی‌متری از سطح خاک)، نور (نور و سایه)، اندازهٔ بذر (اندازهٔ کوچک و اندازهٔ بزرگ بذر)، و همچنین سطوح مختلف تیمار اسید سولفوریک (سطوح ۱ تا ۵) با یک‌دیگر مقایسه و حروف‌گذاری شدند. در این جدول حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنادار و اولین حرف همواره مربوط به بیشترین مقدار میانگین است.

www.SID.ir

Archive of SID

اثر اندازهٔ بذر و عمق کاشت به صورتی است که هر چه بذرهای کاشته‌شده درشت‌تر باشند نهال‌ها درشت‌تر می‌شوند و عمق زیادتر کاشت باعث کوچک‌تر شدن اندازهٔ نهال بذر می‌شود [۲۱]. نتایج نشان داد اندازهٔ بذر در ارتباط متقابل با اثر سایر عوامل موجب افزایش معنادار تعداد برگ و ارتفاع گیاه می‌شود؛ بنابراین تفاوت در اندازهٔ بذر می‌تواند با توجه به تأثیر متقابل نور و اسید و عمق کاشت به بهبود ویژگی‌های کیفی گیاه منجر شود. زیرا بذرهای درشت بهتر می‌توانند شرایط نامساعد استقرار اولیه را در عرصهٔ کاشت تحمل کنند [۱۳، ۲۲، ۲۳]. یافته‌های علی‌عرب و همکاران [۲۴] نشان داد تغییر وزن و اندازهٔ بذر گونهٔ بلند مازو به‌تنهایی هیچ‌گونه اثر معناداری بر قطر یقهٔ نهال‌ها ندارد؛ اما بر سایر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد بذر اثر معنادار دارد. مطالعات اسپهبدی و همکاران [۵] بر بذر گونهٔ بارانک نیز عمق کاشت را در این زمینه چندان مؤثر نشان نداد. اما حسامی و همکاران [۲۵] بذر بلوط را در این زمینه دارای واکنش مثبت اعلام کردند. این نتایج، با توجه به گونه‌ها و تفاوت در اندازهٔ بذرها، با یافته‌های تحقیق حاضر اختلاف دارد؛ که نظر به تفاوت کم اندازهٔ بذرها در گونهٔ ارغوان و همچنین انتخاب عمق کاشت نزدیک به هم تفاوت‌ها منطقی به نظر می‌رسند.

نتایج نشان داد نور تأثیری معنادار بر میانگین قطر یقه در هفتهٔ دوم دارد؛ طوری که میانگین قطر یقه تحت تیمار نور کامل (شاهد) نسبت به تیمار سایه (نور ۵۰٪) تفاوت معنادار، در سطح ۵ درصد، نشان داد. همچنین، تعداد برگ و ارتفاع در دو هفته آزمایش نسبت به نور کامل متفاوت بود و در هفتهٔ دوم روند افزایشی بیشتری داشت. این نتایج با یافته‌های دیگر در این زمینه مطابقت دارد [۱۷ و ۲۶]. نور یکی از عوامل محیطی مهم است که بر رشد و کیفیت بذر گونه‌های درختی و همچنین تقویت بخش تولید مثلی گیاهان بسیار تأثیر دارد. در این تحقیق نیز اثر آن بر تعداد برگ و ارتفاع به صورت مستقل و در ارتباط متقابل با اندازهٔ بذر و سایر عوامل حاکی از تأثیرگذاری آن بیش از عوامل دیگر است. نتایج این تحقیق را، در زمینهٔ تأثیر مثبت نور بر رشد طولی، مطالعات سایر محققان تأیید می‌کند [۱۷ و ۲۷].

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق حاکی از آن است که استفاده از تیمارهای پیش‌جوانه‌زنی در گونهٔ ارغوان، با توجه به اینکه این گونه از خانوادهٔ لگومینوز است، به شکستن خواب بذر و جوانه‌زنی بذر کمک می‌کند. این حالت با شکسته شدن پوشش سلول‌های اسکلریدی و نفوذپذیر کردن پوسته امکان‌پذیر می‌شود. به طور کلی، آنچه از نتایج این تحقیق برمی‌آید تأکیدی است بر این موضوع که رشد و کیفیت نهال‌های تولیدشده در گونهٔ ارغوان برآیندی است از اثر متقابل عوامل محیطی، مانند نور و عمق کاشت، و عوامل درونی گیاه، نظیر خصوصیات بذر و میزان مقاومت آن؛ که نقشی تعیین‌کننده در جوانه‌زنی و رشد گیاه ایفا می‌کنند. بنابراین، تغییر هر یک از شرایط محیطی با تأثیر بر مجموعهٔ عوامل فیزیولوژیکی و محیطی می‌تواند بر کیفیت رشد نهال‌های تولیدشده اثرگذار باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

References

[1]. Mirbadin, A. R. and Sheibani, H. A. (1992). Importance of seed dormancy in plants reproduction and its control condition.Pajoohesh and Sazandegi Journal, 72:29-31.

[2]. Black, M. and Bewley, J. D. (2000). *Seed Technology and Its Biological Basis*. CRC Press, Sheffield Academic Press.

[3]. Bebawi, F. F., Eplee, R. E., and Norris, R. S. (1984). Effect of seed size and weight on witchweed (*Striga asiatica*) seed germination, emergence and host-parasitization. Weed Science, 32: 202-205.

[4]. Nilsson, U., Gemmel, P., Lof, M., and Wealander, T. (1996). Germination and early growth of sown*Quercus robur* L. in relation to soil preparation,sowing depth and prevention against predation. New Forests, 12(1): 69-86.

[5]. Espahbody, K., Mirzaie Nodoushan, H., Emadian, S. F., Sabbagh S., and Ghasemi, S. (2002). The Effects of sowing depth and soil protection for seed germination of service tree *(Sorbus torminalis)* in a mountainous nursery. Iranian Journal of Natural Resources, 55:1.47-55.

[6]. Thompson, B. E. (2003). *Establishing a vigorous nurserycrop: bed preparation, seed sowing and early seed growth.Forest Research Laboratory*, Oregon State University, Martines Nijhoff/ Dr.W. Junk Publishers, 49 pp.

[7]. Nejadsahebi, M., Khaleghi, A., and Moallemi, N. (2007). Effects of acid and hot water scarification treatments on germination parameters of *Delonix regia* and *Cassia fistula*. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 14(1): 100-109.

[8]. Keshtkar, H. R., Azarnivand, H., and Shahriari, A. (2009). Investigation of some treatments effect on seed dormancy breaking and germination in *Ferula gumossa* and *Ferula assafoetides*. Iranian Rangeland Journal, 3(2): 281-290.

[9]. Nadjafi, F., Bannayan, M., Tabrizi, L., and Rastgoo, M. (2006).Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*. Journal of Arid Environments, 64: 542-547.

[10]. Aliero, B. L. (2004). Effects of Euphoric acid, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of *Parkia biolobosa*. African Journal of Biotechnology, 3: 179- 181.

[11]. Dehgan, B. and Perez, H. (2005). Preliminary study shows germination of Caribbean applecactus improved with acid scarification and Gibberellic acid. Native Plants Journal, 6(1): 91-96.

[12]. Negahdarsaber, M. R., Fattahi, M., and Nasirzadeh, A. R. (2007). Physical characteristics and the best method of germination in *Pistacia atlantica*. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 15(1): 11-18.

[13]. Khurana, E. and Singh, J. S. (2002). Influence of seed size on seedling growth of *Albizia procera* under different soil water levels. Annals of Botany, 86: 1185-1192.

[14]. Arunachalam, A., Khan, M. L., and Singh, N. D. (2003). Germination, growth and biomass accumulation as influenced by seed size in *Mesua ferrea* L. Turkish Journal of Botany, 27: 343-348.

[15]. Tabari, M. and Tabandeh, A. (2007). Seed germination reaction of *Tilia platyphyllos*to irrigation and seed depth cultivation. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 15:2.144-151.

[16]. Seiwa, K., Watanabe, A., Saitoh, T., Kannu, H., and Akasaka, S. (2002). Effects of burying depth and size on seedling establishment of Japanesechestnut, *Castanea crenata*. Forest Ecology and Management, 146:149-156.

[17]. Saju, P. U., Gopikumar, K., Ashoan, P. K., and Anil, J. R. (2000). Effect of shade on seedling

www.SID.ir

Archive of SID

growth of *Grevillea robusta*, *Tectona grandis* and *Ailanthus triphysa* in the nursery. Indian Forester, 126: 57-61.

[18]. Hosseini, S. M., AliArab, A. R., Akbarinia, M., Jalali, Gh., Tabari, M., Elmi, M. R., and Rasoolo Akerdi, Y. (2006). The effect of light intensity treatments on length growth, vigor and life of *Cupressus Arizona*in nursery. Pajoohesh and Sazandegi, 72:25-31.

[19]. Rao, P. B. (2005). Effect of shade on seedling growth of five important tree species in Tarai region of Uttaranchal. Bulletin of the National Institute of Ecology, 15: 161-170.

[20]. Herron, H. and Clemens, J. (2001). Seed dormancy and germination in Melicytus ramiflorus (Violaceae). New Zealand Journal of Botany, 39: 245-249.

[21]. Imam, Y. (2006). *Cereal agriculture*. Shiraz University Press. Shiraz.

[22]. Iakovoglou, V., Misra, M. K., Hall, R. B., and Knapp, A. D. (2007). The effect of seed size and parent tree on seed variables and seedling growth of *Quercus macrocarpa* and *Q. alba*. Seed Science and Technology, 35: 771-777.

[23]. Komba, C . G., Brunton, B. J., and Hampton, J. G. (2007). Effect of seed size within seed lots on seed quality in Kale. Seed Science and Technology, 35: 244-248.

[24]. Aliarab, A., Tabari, M., Espahbodi, K., Hedayati, M. A., and Jalali, Gh. (2009). Effects of seed size and site height on germination, vigor and surface characteristics of *Querqus castaneifolia* seedlings. Forest and Food Products, 62(4):381-396.

[25]. Hesami, S. M., Rayatnejad, A. A., Abasi, A., and Zeinali, H. (2010). The relation between seed depth with life and germination of Quercus seedlings (Case study: Kamfirooz, Fars). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(1):1-10.

[26]. Lin, S. (1997). Silvicultural studies on Taiwan Yew (*Taxus sumatvana*): Effects of different hight quantum regimes on the seeding performance of Taiwan Yew. Quarterly Journal of the Experimental Forest of National Taiwan University, 1(11): 81- 98.

[27]. Barnes, B. V., Zak, D. R., Denton, S. R., and Spurr, S. H. (1998). *ForestEcology*, (4th Ed.), John Wiley & Sons, New York.

www.SID.ir