

اثر تیمارهای مختلف خاک بر سبز شدن بذر و زنده‌مانی نهال‌های ارغوان (*Cercis griffithii* Boiss.) در نهالستان

مهدی حیدری^۱، علی مهدوی^{۱*}، الهام جافریان^۲، وحید میرزایی‌زاده^۳

^۱ استادیار گروه علوم جنگل، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران
^۲ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم جنگل، دانشگاه کردستان، کردستان، ایران
^۳ دانش‌آموخته کارشناسی علوم جنگل، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران
* پست الکترونیک نویسنده مسئول: a_amoli646@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۲۴

چکیده

درخت ارغوان از جمله گونه‌های بارز جنگل‌های زاگرس است. امروزه به دلیل زیبایی خاص این گونه در جنگل‌کاری‌ها جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است. در این راستا، بهبود وضعیت جوانه‌زنی بذر راهکاری مناسب برای بهبود وضعیت کمی و کیفی نهال‌های تولیدی در نهالستان‌ها و بنابراین استقرار جنگل‌کاری است. در این مطالعه صفات جوانه‌زنی بذر و زنده‌مانی نهال گونه ارغوان در تیمارهای مختلف خاک در نهالستان ایوان در استان ایلام بررسی شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و ۱۲۰ گلدان برای هر تیمار انجام شد. سه بذر در هر گلدان پلاستیکی در تیمارهای مختلف خاک شامل: خاک شاهد، خاک شاهد-کود دامی (۱:۵)، خاک شاهد- خاک برگ (۵:۱) و خاک شاهد- کود دامی- خاک برگ (۵:۱:۱) کاشته شد. بر اساس تحلیل واریانس یک‌طرفه اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارهای خاک از نظر بیشینه میانگین جوانه‌زنی روزانه، درصد جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی مشاهده شد. در حالی که اختلاف معنی‌داری بین سایر خصوصیات جوانه‌زنی در بین تیمارهای خاک وجود نداشت. بیشترین میزان درصد جوانه‌زنی، میانگین جوانه‌زنی روزانه و قدرت جوانه‌زنی در تیمار شاهد- کود دامی- خاک برگ به دست آمد. از نظر زمانی، زنده‌مانی نهال‌ها از شهریورماه تا اسفندماه روند نزولی داشت. نتایج نشان داد که همبستگی معنی‌داری بین میانگین جوانه‌زنی روزانه و ترکیبات مختلف خاک وجود دارد. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که جوانه‌زنی و زنده‌مانی گونه ارغوان در نهالستان می‌تواند با استفاده از ترکیبات آلی بهبود پیدا کند.

واژه‌های کلیدی: بستر کاشت، بذر، جوانه‌زنی، زنده‌مانی، نهال

مقدمه

در معرض تخریب قرار گرفته و تجدیدحیات طبیعی در آن‌ها با مشکل مواجه می‌باشد (حیدری، ۱۳۹۲). با توجه به روند روزافزون تخریب در این بوم‌سازگان در چند دهه اخیر، لزوم تحقیق در مورد راهکارهای افزایش سطح و میزان موفقیت جنگل‌کاری‌ها و تولید و تأمین نهال‌های مناسب اجتناب‌ناپذیر است. برخی از عوامل بر میزان کمی و کیفی نهال در نهالستان‌ها تأثیرگذارند که یکی از راهکارهای مهم افزایش بازده

جنگل‌های زاگرس که به‌صورت نواری غرب کشور را می‌پوشانند، نقش بسیار مهمی در جلوگیری از فرسایش، تلطیف آب و هوا و حفظ محیط‌زیست منطقه و کشور ایفا می‌کنند. هم‌چنین وجود گونه‌های متنوع گیاهی و جانوری این منطقه را از سایر مناطق متمایز ساخته و توجه اکثر محققین علوم زیستی را به خود معطوف ساخته است. امروزه این جنگل‌ها به دلیل دخل و تصرف‌های فراوان و بهره‌برداری‌های بی‌رویه،

(Farooq *et al.*, 2006). با توجه به اینکه عناصر تغذیه‌ای مواد آلی به‌تدریج در اختیار گیاه قرار می‌گیرند، بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک موجب افزایش رشد، زی‌توده، زنده‌مانی و بازده نهال می‌شود (Will *et al.*, 2002).

کیانی (۱۳۷۸) در تحقیق در نهالستان لاکان رشت، بیش‌ترین وزن خشک ریشه و ساقه نهال‌های گلدانی و ریشه لخت کاج تدا (*Pinus taeda*) را در ترکیب خاک، ماسه و کود دامی پوسیده به نسبت ۲:۴:۱ به دست آورد. احمدلو و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی به تأثیر ترکیبات خاک بر رشد و راندمان نهال سرو نقره‌ای و زربین در نهالستان کلوده آمل پرداختند و نتیجه گرفتند که مواد آلی سبب افزایش مشخصه‌های رشد و زی‌توده نهال دو گونه مورد مطالعه شده است. Durgapal و همکاران (۲۰۰۲) در مورد بذر سدر مقدس (*Cedrus deodara*) و کاج زیبا (*Pinus wallichiana*) و Singh *et al.* (۲۰۰۸) در مورد بذر آزالیا (*Rhododendron*) گزارش دادند که تیمارهای مواد آلی خاک بر جوانه‌زنی مؤثرند. Larcheveque و همکاران (۲۰۰۶) روی نهال‌های یک‌ساله بلوط چوب پنبه (*Quercus ilex*)، کاج حلب (*Pinus*) *halepensis* و کاج بادامی (*Pinus pinea*) با استفاده از تیمار کمپوست پسماندهای سبز و لجن فاضلاب به میزان ۲۰ و ۴۰ کیلوگرم در مترمربع و بدون کمپوست (شاهد) و Navarro و همکاران (۲۰۰۶) روی نهال نراد اسپانیایی (*Abies pinsapo*) با تیمارهای کوددهی (۲۳۴، ۳۳۹ و ۳۹۷ میلی‌گرم ازت) نسبت به شاهد (بدون کوددهی) افزایش زنده‌مانی را گزارش کردند. گونه ارغوان (*Cercis griffithii* Boiss.) یکی از گونه‌های زیبا و با ارزش است که در برخی نقاط ایران پراکنش دارد (ثابتی، ۱۳۸۲). در رویشگاه این گونه بسیاری گونه‌های نادر گیاهی و جانوری زندگی می‌کنند و رویشگاه‌های آن در کشور به‌عنوان ذخیره‌گاه مطرح است (میرزایی، ۱۳۸۵). گونه ارغوان به‌صورت توده‌های پراکنده در برخی نقاط ایران از جمله در دره ارغوان شهرستان

تولید نهال، مدیریت بهینه ترکیب بستر کاشت (بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک) است (Tabari *et al.*, 2007; Teng *et al.*, 1996). برای بهبود خصوصیات خاک نهالستان از کودهای مختلف مثل کود سبز، کود دامی، کود شیمیایی و کود بیولوژیک استفاده می‌شود.

اگرچه کودهای شیمیایی برای دستیابی به تولید بیشتر، بهبود عناصر غذایی خاک، رشد اندام‌های گیاه و استقرار آن‌ها به‌کار می‌روند (Will *et al.*, 2002; Shan *et al.*, 2001) ولی به‌دلیل محدودیت‌های زیست‌محیطی و کاهش حاصلخیزی خاک در طی زمان، امروزه استفاده از کودهای آلی متداول شده است (ملکوتی و همایی، ۱۳۸۳). از طرفی بهبود وضعیت جوانه‌زنی یکی از راهکارهای مناسب جهت بهبود وضعیت کمی و کیفی نهال می‌باشد (Ranal & Santann, 2006) که استفاده از چنین نهال‌هایی در جنگل‌کاری‌ها موفقیت‌آمیزتر خواهد بود.

جنین سالم بذر خشک در ابتدا دارای جریان‌های متابولیسمی حداقل می‌باشد و زمانی شروع به جوانه‌زنی می‌کند که شرایط مناسب از جمله رطوبت، دما و قدرت لازم را به‌صورت ATP جهت انجام فعالیت‌های متابولیکی آنزیم‌های هیدرولیزکننده موجود در جنین بذر فراهم شود (Singh *et al.*, 2008). در این راستا مواد آلی از طریق افزایش دما و رطوبت، سبب تورم بذر، تقسیم درشت مولکول‌ها و انتقال آن‌ها از محل ذخیره به محور رشد جنین (Andrade *et al.*, 2004) و افزایش فعالیت‌های سوخت و ساز آنزیم‌های هیدرولیزکننده موجود در جنین بذر، ساخته‌شدن هورمون‌های گیاهی سیتوکینین و تریپتوفان شده و نهایتاً شرایط را برای رشد و نمو و تکثیر سلولی جنین فراهم می‌نمایند (Elsayed *et al.*, 2008). آنزیم‌های هیدرولیزکننده با استفاده از ذخایر غذایی هیدرولیز کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و چربی‌ها سبب تسریع جوانه‌زنی و رشد بیشتر گیاهچه‌ها و نیز به افزایش پایداری و دوام گیاه در مقابل تنش خشکی، برودت و بیماری (Oliet 2009) سبب بهبود زنده‌مانی نهال می‌شوند

تکرار در نهالستان واقع در شهرستان ایوان انجام شد (شکل ۱ و جدول ۱).

بدین منظور برای هر تیمار ۳۰ گلدان در چهار تکرار (برای هر تیمار در کل ۱۲۰ گلدان) مدنظر قرار گرفت.

برای تعیین درصد خلوص بذر از روش وزنی استفاده شد. در این روش نسبت وزن خالص شده‌ی بذر به وزن اولیه (قبل از تمیز کردن) ضرب در صد نشان‌دهنده‌ی درصد خلوص بذر است. قوه نامیه بذر با استفاده از روش جوانه‌زنی بذر (۱۰۰ بذر در دو تکرار) بر روی کاغذ مرطوب در ظرف پلاستیکی و آب‌پاشی منظم و یکنواخت روزانه در دمای ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و سپس محاسبه درصد بذرهای جوانه‌زده نسبت به بذرهای اولیه تعیین شد (جدول ۲).

۲۳ اسفند ۱۳۹۰ در هر گلدان پس از اعمال پیش تیمار رایج نهالستان مورد مطالعه برای این گونه یعنی آب گرم در مدت ۴۸ ساعت، سه بذر کاشته شد. لازم به ذکر است که هم بذور و هم گلدان‌های تهیه شده دارای وزن یکنواختی بودند. از قارچ‌کش کریوکسین تیرام با نسبت ۲ در هزار برای ضدعفونی کردن بذرهای استفاده شد. اولین بذرهای در ۲۰ فروردین ۱۳۹۱ جوانه زدند؛ لذا شمارش بذرهای جوانه‌زده از این تاریخ آغاز و به‌صورت هر سه روز یک‌بار تا سبز شدن تمامی بذرهای دارای قوه نامیه با یادداشت کردن شروع و پایان جوانه‌زنی ادامه یافت. در پایان دوره مهم‌ترین شاخص‌های جوانه‌زنی بذور شامل: درصد جوانه‌زنی، میانگین جوانه‌زنی روزانه، بیشینه میانگین جوانه‌زنی روزانه، سرعت جوانه‌زنی، میانگین مدت جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، قدرت جوانه‌زنی، ارزش جوانه‌زنی، ضریب سرعت کوتووسکی بر اساس فرمول‌های ارائه‌شده ذیل انجام شد (جدول ۳). پس از پایان جوانه‌زنی برای بررسی درصد زنده‌مانی بهترین نهال (یک نهال) در هر گلدان حفظ شد. اندازه‌گیری روند زنده‌مانی نهال‌ها در ماه‌های شهریور، آبان، دی و اسفند با شمارش تعداد نهال‌های موجود در هر تیمار و با دادن رتبه ۱ برای نهال‌های زنده و رتبه ۲ برای

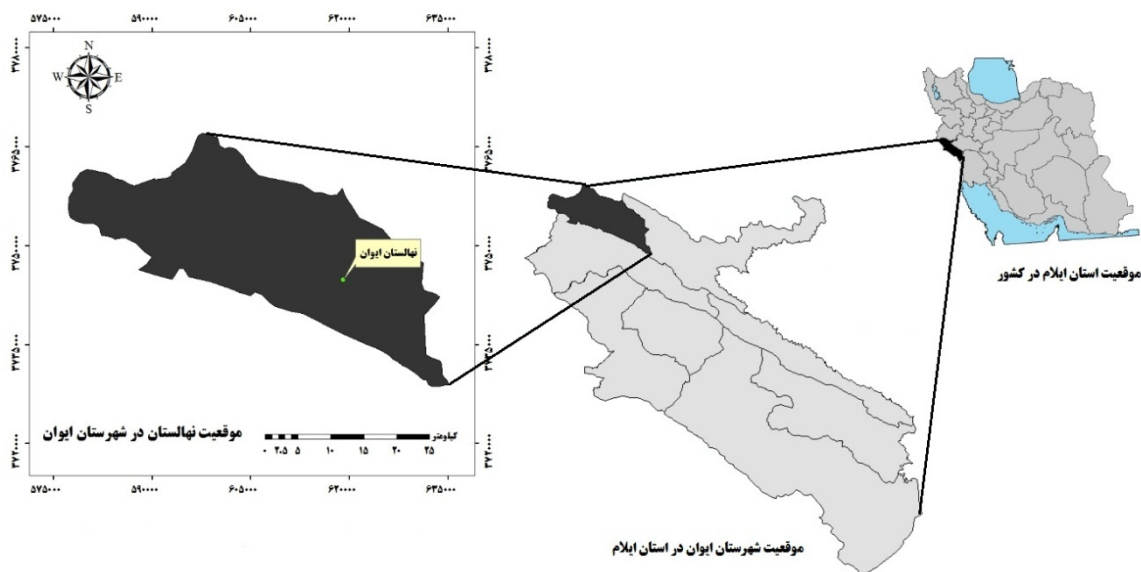
ایلام به‌عنوان ذخیره‌گاه استقرار دارد (میرزایی، ۱۳۸۵). با توجه به نقش درخت ارغوان در جلوگیری از فرسایش خاک و کاربرد آن در فضای سبز و جنگل‌کاری‌ها به‌دلیل زیبایی شناختی در دهه اخیر در نهالستان‌های استان ایلام از جمله نهالستان سردسیری ایوان اقدام به تولید نهال آن شده است.

از آنجایی که نهال‌های تولیدشده از طریق بذر بسیار ترد و شکننده بوده و برگ‌های آن‌ها خیلی نازک، حالت قائم پیدا نمی‌کنند و نیاز به مراقبت جدی دارند (زرین‌کفش، ۱۳۸۰) بنابراین با توجه به مشکلات زیادی که در فرایند تکثیر از طریق نهال وجود دارد؛ انجام تحقیق در زمینه شناسایی تیمارهای مناسب برای تولید نهال‌های ارغوان ضروری به‌نظر می‌رسد (فرهمند و خوشخوی، ۱۳۸۰). از طرفی مشخصات نهال در خلال رشد اولیه خود، اغلب به‌عنوان عامل حیاتی در تعیین سرنوشت نهال‌کاری‌ها عمل می‌نماید و قوی بودن نهال‌های کاشته‌شده یکی از عوامل مهم در موفقیت هر جنگل‌کاری می‌باشد (Berger and Glatzel, 2001). با توجه به نتایج پژوهش‌های ذکرشده که کود آلی می‌تواند با تغییر شرایط تغذیه‌ای بستر، موجب بهبود جوانه‌زنی و عملکرد نهال شود در پژوهش حاضر اثر استفاده از تیمارهای مختلف خاک و کود آلی روی صفات جوانه‌زنی بذر و زنده‌مانی نهال‌های ارغوان (*Cercis griffithii*) در شرایط نهالستانی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق بذور درخت ارغوان با مبدأ ایلام (دره ارغوان با طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۳۳ دقیقه شرقی و عرض ۳۳ درجه و ۴۲ دقیقه شمالی از ارتفاع از سطح دریای ۱۵۵۰ تا ۱۶۵۰ متر این منطقه) تهیه شد.

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار شامل خاک شاهد، خاک شاهد-کود دامی (۱:۵)، خاک شاهد- خاک برگ (۱:۵) و خاک شاهد- کود دامی- خاک برگ (۱:۵) (جدول ۲) و در چهار



شکل ۱- موقعیت نهالستان در ایلام و ایران

Figure 1. Location of Nursery in Ilam and Iran

جدول ۱- نسبت اجزای خاک در ترکیب‌های مختلف خاک تیمارهای آزمایش

Table 1. Different combinations of soil components in soil treatments

تیمارها Treatments	خاک لومی Lomy soil	ماسه بادی Samdy	کاه و کلش Straw	کود دامی پوسیده Cattle manure	خاک برگ Litter
Nursery soil (control)	3	1	1	-	-
Control soil- cattle manure	3	1	1	1	-
Control soil- Litter	3	1	1	-	1
Control soil- cattle manure- Litter	3	1	1	1	1

جدول ۲ - خصوصیات بذر مورد مطالعه

Table 2. Studied seed characteristics

مبدأ بذر Seed origin	قوه نامیه (درصد) Viability (%)	خلوص (درصد) Purity (%)	رطوبت (درصد) Humidity (%)	تعداد بذر (در هر کیلوگرم) Number of seed (in Kg)
ایلام	85	100	5.4	23800

داده‌ها به وسیله آزمون لون انجام شد. برای تعیین اثر تیمار خاک بر صفات جوانه‌زنی از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و برای اثر تیمارهای خاک و زمان (ماه) بر درصد زنده‌مانی نهال‌ها از آزمون آنالیز واریانس دوطرفه استفاده شد. در صورت معنی‌دار بودن اثر تیمارها، برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. به دلیل نرمال بودن داده‌ها از آزمون همبستگی پیرسون

نهال‌های غیرزنده بر حسب درصد محاسبه شد (Larcheveque *et al.*, 2006). در مراقبت‌های لازم از جمله آبیاری و وجین دستی برای این گلدان‌ها به صورت منظم انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 19 انجام شد. ابتدا شرط نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگنی واریانس

جدول ۳- فرمول محاسباتی صفات مورد مطالعه

Table 3. Computation for formulas for studied attributes

صفات مورد مطالعه Studied attributes	فرمول محاسباتی Computation formulas	منبع Reference
Germination rate	$n/N \times 100$	احمدلو و همکاران، ۱۳۸۸
Mean daily germination	$\Sigma Cpsgt/T$	Panwar & Bhardwaj, 2005
Maximum mean daily germination	$(PV)=cgp/t_i$	Panwaran & Bhardwaj, 2005; همکاران، ۱۳۸۷ و صادقی
Speed of germination	$\Sigma(n_i/t_i)$	رضائی و رضایی سوخت آبدانی، ۱۳۹۱
Germination energy	$Mng/N \times 100$	حمیدی، ۱۳۸۳
Germination value	final MDG \times PV	احمدلو و همکاران، ۱۳۸۸
Kotowski Coefficient of Velocity	$(\Sigma n_i / \Sigma(n_i \cdot t_i)) \times 100$	احمدلو و همکاران، ۱۳۸۸
Mean time to germination	$\Sigma(n_i/t_i) / \Sigma n$	احمدلو و همکاران، ۱۳۸۸
Cpsgt= The cumulative percentage of germination	PV= Average maximum germination in the germination period	N= The number of seeds planted
t_i =The number of days after the start of germination	n_i = The number of germinated seeds in a time interval	T= Total germination period
n= The total number of germinated seeds during the period	Mng= The maximum cumulative percentage of germinated seeds	

تیمار خاک شاهد- کود دامی- خاک برگ و کمترین مقدار آن‌ها در تیمار شاهد ثبت شد (جدول ۵).

برای بررسی ارتباط بین صفات جوانه‌زنی با هم استفاده شد.

زنده‌مانی نهال‌ها

نتایج آنالیز واریانس دوطرفه نشان داد که هر دو عامل مورد مطالعه در این پژوهش (نوع خاک و زمان) بر زنده‌مانی نهال‌ها مؤثر می‌باشند. در حالی که اثر متقابل این دو عامل معنی‌دار نیست (جدول ۶). روند زنده‌مانی نهال‌ها در ماه‌های شهریور، آبان، دی و اسفند در شکل ۲ نشان داده شده است. بر این اساس در تمام این ماه‌ها از شهریورماه تا اسفندماه روند نزولی زنده‌مانی مشاهده شد.

نتایج

تیمارهای مختلف خاک و صفات جوانه‌زنی

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که بیشینه میانگین جوانه‌زنی روزانه، درصد جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی در بین تیمارهای خاک تفاوت معنی‌داری را با یکدیگر نشان دادند در حالی که از لحاظ سایر صفات بین تیمارهای مختلف خاک تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۴). بیشترین میزان بیشینه میانگین جوانه‌زنی روزانه، درصد جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی در

جدول ۴- نتایج آنالیز واریانس بین تیمارهای مختلف خاک و صفات جوانه‌زنی

Table 4. Results of ANOVA between different soil treatments and germination attributes

صفات Attributes	مربعات میانگین Mean squares	درجه آزادی df	مجموع مربعات Sum of squares	آزمون F	سطح معنی‌داری Significant level
Germination rate	167.505	3	502.515	1.774	0.001**
Mean daily germination (No.)	18.615	3	55.845	1.774	0.163 ^{ns}
Maximum mean daily germination (No.)	143.976	3	431.927	28.296	0.000**
Speed of germination (%)	11.539	3	34.618	1.154	0.335 ^{ns}
Kotowski Coefficient of Velocity (%)	719.932	3	2159.796	0.991	0.404 ^{ns}
Germination energy (%)	2191.120	3	6573.359	3.829	0.014*
Germination value	621.810	3	1958.431	1.281	0.290 ^{ns}
Mean time germination	555.001	3	1400.981	0.701	0.400 ^{ns}

** معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد، * معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد و ns عدم معنی‌دار بودن

** Significant at the 1% level, * significant at the 5% level and ns: no significant

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات جوانه‌زنی \pm اشتباه معیار در تیمارهای مختلف خاکTable 5. Comparison of germination attributes \pm Standard error in soil treatments

صفات	خاک شاهد- خاک برگ Control soil- Litter	خاک شاهد- کود دامی Control soil- Cattle manure	خاک نهالستان (شاهد) Nursery soil (Control)	خاک شاهد- کود دامی- خاک برگ Control soil- Cattle manure- Litter
Germination rate	84.7 \pm 5.4b	78.61 \pm 4c	58.33 \pm 4.2d	95 \pm 6.8a
Mean daily germination(No.)	5.64 \pm 0.77 a	5.24 \pm 0.68 a	6.33 \pm 0.89 a	6.33 \pm 96 a
Maximum mean daily germination (No.)	7.820 \pm 0.18ab	6.74 \pm 0.24b	4.39 \pm 12b	11.81 \pm 1.1a
Speed of germination (%)	1.54 \pm 0.4 a	2.01 \pm 0.52 a	1.25 \pm 0.32 a	2.34 \pm 1.38 a
Kotowski Coefficient of Velocity (%)	8.1 \pm 0.4 a	11.1 \pm 0.61 a	10.1 \pm 0.77 a	10.1 \pm 0.9 a
Germination energy (%)	41.4 \pm 7.6ab	31.2 \pm 6.1b	23.3 \pm 4.4c	59.1 \pm 7.05a
Germination value	35.7 \pm 4.5 a	39.8 \pm 4.8 a	40.5 \pm 9.3 a	36.0 \pm 2.0 a
Mean time to germination	9.50 \pm 0.10 a	10.0 \pm 0.59 a	10.1 \pm 0.05 a	9.0 \pm 0.9 a

حروف مختلف در ردیف بیانگر معنی‌دار بودن میانگین‌ها در سطح احتمال ۰/۰۵ با استفاده از آزمون دانکن

Different letters indicate significant differences between the means test using Duncan at the 5% level

نشان داد که بیشترین میزان درصد زنده‌مانی در کلیه تیمارهای خاک ترکیبی و کمترین در تیمار شاهد وجود دارد (جدول ۷).

این روند کاهشی (نقص) در تیمار شاهد آشکارتر بود. تیمار مخلوط بیشترین درصد زنده‌مانی را در همه ماه‌ها نشان داد. مقایسه میانگین‌ها در تیمار خاک

جدول ۶- آنالیز واریانس دوطرفه درصد زنده‌مانی

Table 6. Two way ANOVA of Survival rate

منبع تغییرات Source of variation	میانگین مربعات Mean squares	درجه آزادی df	مجموع مربعات Sum of squares	آزمون F	سطح معنی‌داری Significant level
Time (month)	0.602	3	1.806	6.341	<0.01*
Soil	1.3	3	3.935	13.8	<0.01*
Time (month) × soil	0.056	9	0.506	0.592	0.804 ^{ns}
Error	0.095	1904	180.7	-	-
Total	-	1920	2550	-	-

** معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد، * معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد و ns عدم معنی‌دار بودن

** Significant at the 1% level, * significant at the 5% level and ns: no significant

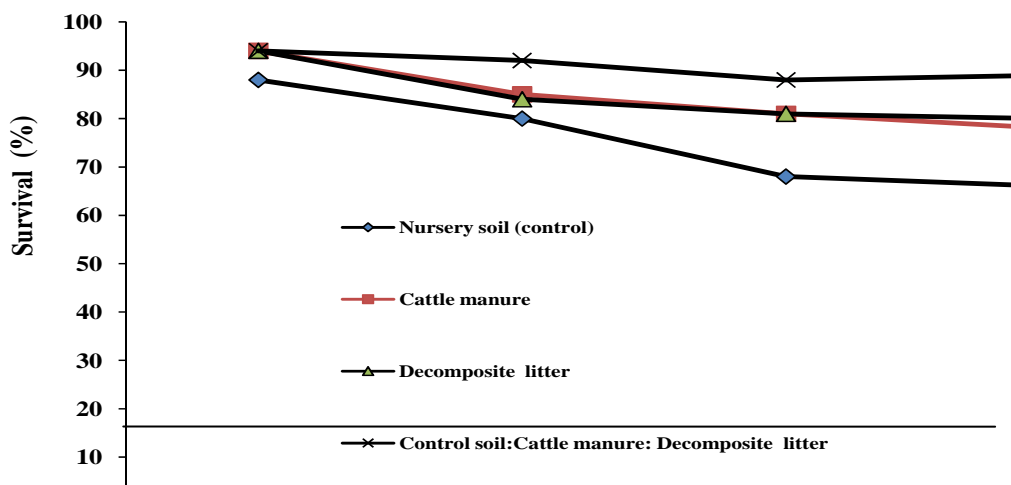
جدول ۷- مقایسه میانگین درصد زنده‌مانی ± اشتباه معیار در تیمار خاک (صرف نظر از تیمار زمان)

Table 7. Comparison of survival rate ± Standard division in soil treatments

	تیمارها Treatments			
	خاک شاهد- خاک برگ Control soil- Litter	خاک شاهد- کود دامی Control soil- Cattle manure	خاک نهالستان (شاهد) Nursery soil (Control)	خاک شاهد- کود دامی- خاک برگ Control soil- Cattle manure- Litter
Survival (%)	91±1.09 a	91±1.09 a	81±1.19 b	92±1.08 a

حروف مختلف در ردیف بیانگر معنی‌دار بودن میانگین‌ها در سطح احتمال ۰/۰۵ با استفاده از آزمون دانکن

Different letters indicate significant differences between the means test using Duncan at the 5% level



شکل ۲- روند زنده‌مانی نهال‌ها در ماه‌های شهریور، آبان، دی و اسفند

Figure 2. Survival trend of seedlings in September, November, January and March months

جدول ۸- نتایج همبستگی پیرسون بین صفات جوانه‌زنی ارغوان

Table 8. Results of Pearson correlation between germination attributes of Judas tree (*Cercis griffithii*)

میانگین زمان جوانه‌زنی Mean time to germination	ارزش جوانه‌زنی Germination value	قدرت جوانه‌زنی Germination energy	ضریب سرعت کوتووسکی Kotowski Coefficient of Velocity	سرعت جوانه‌زنی Speed of germination	میانگین جوانه‌زنی روزانه Mean daily germination	میانگین جوانه‌زنی روزانه Mean daily germination	درصد جوانه‌زنی Germination rate
Germination rate							1
Mean daily germination					1		0.7**
Maximum mean daily germination					1	0.494 ns	0.490 ns
Speed of germination				1	0.302 ns	0.427 ns	0.428 ns
Kotowski Coefficient of Velocity			1	-0.267 ns	-0.434 ns	0.662**	0.558*
Germination energy		1	0.261 ns	0.655**	0.322 ns	0.217 ns	0.214 ns
Germination value	1	0.023 ns	-0.489 ns	0.307 ns	-0.070 ns	0.779**	0.782**
Mean time to germination	0.034 ns	0.662**	0.558*	-0.467 ns	-0.435 ns	0.622**	0.560*

** معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد، * معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد و ns عدم معنی‌دار بودن

** Significant at the 1% level, * significant at the 5% level and ns: no significant

همبستگی صفات جوانه‌زنی

نتایج نشان داد که بین میانگین جوانه‌زنی روزانه، میانگین زمان جوانه‌زنی، ضریب سرعت کوتووسکی و ارزش جوانه‌زنی با درصد جوانه‌زنی همبستگی معنی‌دار مثبت قوی وجود دارد. همچنین بین قدرت جوانه‌زنی با سرعت جوانه‌زنی همبستگی مثبت معنی‌داری وجود دارد. قدرت جوانه‌زنی نیز با میانگین زمان جوانه‌زنی همبستگی مثبت نشان داد. سرعت جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی همبستگی مثبت داشت (جدول ۸).

بحث

به‌طور کلی، قدرت و سرعت جوانه‌زنی از مهم‌ترین پارامترهای تأثیرگذار در جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاه محسوب می‌شود (Pedersen *et al.*, 1993). عوامل

مؤثر بر بهبود جوانه‌زنی بذرها، شانس موفقیت نهال را از نظر کمی و کیفی و نیز استقرار بهتر آن‌ها در عرصه‌های جنگل‌کاری افزایش می‌دهد. نتایج این بررسی نشان داد که بیشترین میانگین جوانه‌زنی روزانه و سرعت جوانه‌زنی در تیمار چهارم (خاک شاهد- کود دامی- خاک برگ) مشاهده شد که با نتایج پژوهش‌های Atiq-ur-Rehman و Iqbal (۲۰۰۶) بر روی گونه‌های درختی Elsayed و همکاران (۲۰۰۸) بر روی گونه‌های ذرت، کنگد و بادام‌زمینی هم‌خوانی دارد که نشان دادند مواد آلی جوانه‌زنی را افزایش می‌دهد.

ذخایر عناصر غذایی، جنین را غنی و جوانه‌زنی را تسریع می‌نماید (Singh *et al.*, 2008). از طرف دیگر مواد آلی به توسعه، حفظ ساختار خاک

حاضر بین درصد زنده‌مانی و زمان همبستگی معنی‌داری وجود دارد که با یافته‌های Barbour و همکاران (۲۰۰۱) که نشان دادند که زمان بر روی رشد و زنده‌مانی نهال‌های کاج تدا (*Pinus taeda*) تأثیر معنی‌داری داشت، هم‌خوانی دارد. افزودن مواد آلی (در حد مطلوب بسته به نیاز فیزیولوژیکی و شرایط بوم‌شناختی هر گیاه) به خاک، همانند عملکرد هورمون‌های گیاهی سبب تحریک گیاه در جذب عناصر غذایی و افزایش فعالیت آنزیم‌ها و سوخت و ساز گیاه و افزایش غلظت قندها، پروتئین‌ها، اسیدهای آلی و عناصر معدنی بافت گیاه می‌شود و از این طریق گیاه را قوی و درصد زنده‌مانی و میزان رشد آن را افزایش می‌دهد (Zhao & Liu, 2009).

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، از نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که جوانه‌زنی بذر و زنده‌مانی نهال در گونه ارغوان (*Cercis griffithii*) در ترکیب‌های مختلف خاک با مواد آلی بهبود چشم‌گیری می‌یابد. با عنایت به اینکه بذر ارغوان از لحاظ صفات جوانه‌زنی و درصد زنده‌مانی در تیمارهای مواد آلی بخصوص تیمار خاک شاهد- کود دامی- خاک برگ واکنش بهتری را نشان داده است، بدین ترتیب می‌توان اظهار نمود که در نهالستان مورد مطالعه و سایر نهالستان‌های دیگر که از فقر مواد غذایی رنج می‌برند، بهتر است برای اصلاح وضعیت تغذیه‌ای خاک از افزودنی‌های مواد آلی استفاده شود.

(ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک)، ظرفیت نگهداری آب، تهویه مناسب، نفوذپذیری و تبادل کاتیونی خاک کمک می‌نمایند که شرایط مناسبی را برای جوانه‌زنی بذر فراهم می‌آورد (Brito *et al.*, 2007). در این پژوهش بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار با بیشترین مقدار مواد آلی اتفاق افتاد که منطبق با یافته‌های تحقیق Sheikh و Abdul (۲۰۰۷) در مورد نهال *Dalbergia sissoo* که نشان داد خاک مخلوط شده با کود دامی (۳:۱) در مقایسه با خاک نهالستان (شاهد)، درصد جوانه‌زنی بالاتری دارد. به‌طور کلی افزایش درصد زنده‌مانی در تیمارهای مواد آلی بخصوص تیمار چهارم (خاک شاهد- کود دامی- خاک برگ) در مقایسه با خاک شاهد ممکن است به دلیل وجود ماده آلی باشد که سبب چسبندگی و حفظ رطوبت خاک و دمای آن می‌شود. Lantz (۱۹۸۸) نیز در تحقیقات خود این موضوع را تأیید نمودند. علاوه بر این افزایش عناصر تغذیه‌ای (ازت، فسفر و پتاسیم) باعث افزایش بقا و دوام گیاه در مقابل عوامل محیطی می‌شود (Floistad & Kohmann, 2004). درصد زنده‌مانی و رشد به نوع گونه و شرایط تغذیه‌ای آن بستگی دارد (Trubat *et al.*, 2008). خاک‌برگ‌ها به دلیل دارا بودن هوموس کافی، عناصر غذایی فراوان و تهویه مناسب، سریع‌تر آزاد شدن عناصر غذایی و دارا بودن رژیم رطوبتی مناسب، شرایط مطلوبی را برای افزایش بقا و دوام گیاه در مقابل عامل‌های محیطی و افزایش رشد گیاه را فراهم می‌کنند (Bastida *et al.*, 2008). در پژوهش حاضر، افزودن مواد آلی احتمالاً باعث بهبود عناصر تغذیه‌ای شده است و خاک شاهد دارای درصد مرگ و میر بالاتری در مقایسه با سایر تیمارها به‌ویژه مخلوط کود دامی و خاک برگ بود. Solla-Gullon و همکاران (۲۰۰۸) در تأیید این مطلب بر روی گونه کاج رادیاتا (*Pinus radiata*) افزایش زنده‌مانی و رشد را در نتیجه افزایش کمپوست حاصل از درختان تأیید کردند. Oliet و همکاران (۲۰۰۹) نیز در غلظت بالای پتاسیم برگ و کاهش تعرق، به دلیل اثر تنظیمی این یون بر فعالیت‌های روزنه‌ها، افزایش زنده‌مانی را گزارش کردند. در مطالعه

منابع

- احمدلو، ف.، طبری، م.، رحمانی، ا.، یوسف‌زاده، ح. و کوچ، ی. ۱۳۸۸. اثر ترکیبات ماده آلی بر رشد و بازده تولید نهال کاج بروسیا و کاج حلب. مجله جنگل ایران، ۱(۴): ۲۸۷-۲۹۹.
- ثابتی، ح. ۱۳۸۲. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد، ۸۰۷ ص.
- حسینی، س.ع.، پورمجیدیان، م.ر.، فلاح، ا. و محمودیان، م. ۱۳۸۶. بررسی موفقیت کاج الدار برای ایجاد فضای سبز در تهران (پارک جنگلی قوچک). محیط‌شناسی، ۳۳(۴۲): ۷۵-۸۲.
- حمیدی، آ. ۱۳۸۳. تأثیر زمان برداشت و دما و مدت خشک کردن بر قوه نامیه، بنیه و برخی ویژگی‌های مرتبط با بذر دو رقم کلزا (*Brassica napus* L.). مجله به‌نژادی نهال و بذر، ۲۰(۴): ۵۱۱-۵۲۷.
- حیدری، م. ۱۳۹۲. اثر دخالت‌های انسانی و مدیریت بر ترکیب پوشش گیاهی روزمینی و بانک بذر خاک در اکوسیستم جنگلی زاگرس، شهر ایلام، رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، ۲۸۴ ص.
- فرهمند، ه. و خوشخوی، م. ۱۳۸۰. بررسی پیشبرد افزایش جنسی و رویشی ارغوان معمولی (*Cercis siliquastrum*). مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۲(۱-۲): ۲۵-۳۸.
- رمضانی، م. و رضایی سوخت‌آبدانی، ر. ۱۳۹۱. مقایسه زمان و غلظت پرایمینگ‌های مختلف بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی بذر کلزا رقم ساریگل. مجله زارعت و اصلاح نباتات، ۸(۱): ۱۴۵-۱۵۹.
- زرین‌کفش، م. ۱۳۸۰. خاک‌شناسی جنگل (اثرات متقابل خاک و گیاه در ارتباط با عوامل زیست‌محیطی اکوسیستم‌های جنگلی). تهران: مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۳۶۲ ص.
- صادقی، م.، اصفهانی، م.، مؤمنی، ع.، ربیعی، م. و جهاننده، ح. ۱۳۸۷. تأثیر محتوای رطوبت بذر بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه در چهار رقم کلزا. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(۳): ۶۵-۷۷.
- کیانی، ب.، رستمی شاهراجی، ت. و طاهری، ف. ۱۳۸۴. مطالعه توان ریشه‌زایی نهال‌های کاج تدا (*Pinus taeda*) در شرایط ریشه لخت و گلدانی. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۸(۱): ۳۳۳-۳۳۸.
- ملکوتی، م.ج.، و همایی، م. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک (مشکلات و راه‌حل‌ها). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۵۱۸ ص.
- میرزایی، ج. ۱۳۸۵. بررسی رابطه پوشش گیاهی با توپوگرافی و خاک در جنگل‌های شمال ایلام (دره ارغوان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس، ۷۵ ص.
- Andrade, R.A.D., Martins, A.B.G. & Oliveira, I.V.D.M. 2004. Influence of the substrate in germination of Lychee seeds. Revista Brasileira de Fruticultura, 26(2): 375-376.
- Atiq-ur-Rehman, S. & Iqbal, M.Z. 2006. Seed germination and seedling growth of trees in soil extracts from Korangi and Landhi Industrial Areas of Karachi, Pakistan. Journal of New Seeds, 8(4): 33-45.
- Barbour, J., Holston, K., Eckhart, R., Parresol B.R. & J. Pharo, 2001. Temperature effect on longleaf pine seed germination at a container nursery. USDA Forest Service, 4 p.
- Bastida, F., Kandeler, E., Moreno, J.L., Ros, M., García, C., & Hernández, T. 2008. Application of fresh and composted organic wastes modifies structure, size and activity of soil microbial community under semiarid climate. Applied Soil Ecology Journal, 40(2): 318-329.

- Berger, T.W. and Glatzel, G. 2001. Response of *Quercus petraea* seedlings to nitrogen fertilization. *Forest Ecology and Management*, 149(1): 1-14.
- Brito, J.M.C., Lopes, R., Machado, A.M.V., Guerrero, C.A.C., Faleiro, L. & Beltrao, J. 2007. Sewage sludge as a horticultural substrate. *Biomedical and Life Sciences*, 86 (5): 205-286.
- Durgapal, A., Pandey, A. & Palni, L.M.S. 2002. The use of rhizosphere soil for improved establishment of conifers at nursery stage for application in plantation programmers. *Journal of Sustainable Forestry*, 15(3): 57-73.
- Elsayed, M.T., Babiker, M.H., Abdelmalik, M.E., Mukhtar, O.N. & Montange, D. 2008. Impact of filter mud applications on the germination of sugarcane and small-seeded plants and on soil and sugarcane nitrogen contents. *Bioresource Technology*, 99(10): 4164-4168.
- Farooq, M., Barsa, S.M.A. & Wahid, A. 2006. Priming of field-sown rice seed enhances germination, seedling establishment, allometry and yield. *Plant Growth Regulation*, 49(2-3): 285-294.
- Floistad, I.S. & Kohmann, K. 2004. Influence of nutrient supply on spring frost hardiness and time of bud break in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) seedlings. *New Forests*, 27(1): 1-11.
- Lantz, C.W. 1988. Plant them deep and keep those roots straight. Publisher: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Cooperative Forestry, 272 p.
- Larcheveque, M., Ballini, C., Korboulewsky, N. & Montes, N. 2006. The use of compost in afforestation of Mediterranean areas: effects on soil properties and young tree seedlings. *Science of the Total Environment*, 369(1): 220-230.
- Navarro, R.M., Retamosa, M.J., Lopez, J., Campo, A.D., Ceaceros, C. & Salmoral, L. 2006. Nursery practices and field performance for the endangered Mediterranean species *Abies pinsapo* Boiss. *Ecological Engineering*, 27(2): 93-99.
- Oliet, J.A., Planelles, R., Artero, F., Valverde, R., Jacobs, D.F. & Segura, M.L. 2009. Field performance of *Pinus halepensis* planted in Mediterranean arid conditions: relative influence of seedling morphology and mineral nutrition. *New Forests*, 37(3): 313-331.
- Panwar, P. & Bhardwaj, S.D. 2005. Handbook of practical forestry, Agrobios, India, 191 p.
- Pedersen, L., Jørgensen, P.E. & Poulsen, I. 1993. Effect of seed vigor and dormancy on field emergence, development and grain yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal Seed Science Technology*, 21(1): 159-178.
- Ranal, M.A. & Santana, D.G.D. 2006. How and why to measure the germination process?. *Brazilian Journal of Botany*, 29(1): 1-11.
- Shan J., Morris, L.A. & Hendrick, R.L. 2001. The effects of management on soil and plant carbon sequestration in slash pine plantations. *Journal of Applied Ecology*, 38(5): 932-941.
- Sheikh, A.H. & Abdul, M.M.D. 2007. Seed morphology and germination studies of *Dalbergia sissoo* Roxb. at nursery stage in Bangladesh. *Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 3(1): 35-39.
- Singh, K.K., Kumar, S. & Pandey, A. 2008. Soil treatments for improving seed germination of rare and endangered Sikkim Himalayan Rhododendrons. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4(2): 288-296
- Solla-Gullón, F., Santalla, M., Pe´rez-Cruzado, C., Merino, A. & Rodr´ıguez-Soalleiro, R. 2008. Response of *Pinus radiata* seedlings to application of mixed wood-bark ash at planting in a temperate region: Nutrition and growth. *Forest Ecology and Management*, 255(11): 3873-3884.

- Tabari, M., Saeidi, H.R., Alavi-Panah, K., Basiri, R. & Pourmadgidian, M.R. 2007. Growth and survival response of potted *Cupressus sempervirens* seedlings to different soils. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(8): 1309-1312.
- Teng, Y. & Timmer, V.R. 1996. Modeling nitrogen and phosphorus interactions in intensively managed nursery soil-plant systems. *Canadian Journal of Soil Science*, 76(4): 523-530.
- Trubat, R., Cortina, J. & Vilagrosa, A. 2008. Short-term nitrogen deprivation increases field performance in nursery seedlings of Mediterranean woody species. *Arid Environments Journal*, 72(6): 879-890.
- Will, R.E., Munger, G.T., Zhang, Y. & Borders, B.E. 2002. Effects of annual fertilization and complete competition control on current annual increment, foliar development, and growth efficiency of different aged *Pinus taeda* stands. *Canadian Journal of Forest Research*, 32(10): 1728-1740. 1728-1740.
- Zhao, C. & Liu, Q. 2009. Growth and photosynthetic responses of two coniferous species to experimental warming and nitrogen fertilization. *Canadian Journal of Forest Research*, 39(1): 1-11.

The Effect of Different Soil Treatments on Seed Emergence and Seedling Survival of *Cercis griffithii* in the Nursery

Mehdi Heydari¹, Ali Mhdavi^{1*}, Elham Jaferyan², Vahid Mirzaeizadeh³

¹ Assistant Professor, Department of Forest Sciences, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran

² M.Sc. Graduated, Forest Sciences, University of Kordestan, Kordestan, Iran

³ M.Sc. Graduated, Forest Sciences, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran

* Corresponding author, E-mail address: a_amoli646@yahoo.com

Received: 15.09.2015

Accepted: 14.03.2016

Abstract

Judas tree belongs to valuable species in Zagros forests. Nowadays, due to the special beauty of this species, it has received substantial attention in afforestation. In this regard, the improvement of seed germination is a suitable way to improve the quantity and quality of producing seedlings in nurseries and the establishment of forest plantation. In this study, the seed germination characteristics and seedling survival of *Cercis griffithii* in different soil treatments have been surveyed in the nursery of Aivan County in Ilam province. The experiment was set up as a randomized complete design with four treatments each contained 120 pots. Three seeds in plastic pots were sown in nursery soil (Control Control soil- cattle manure (5:1), Control soil- Litter (5:1) and Control soil- Cattle manure- Litter (5:1:1). According to the one-way ANOVA results, significant differences were observed between soil treatments in terms of germination rate, maximum, mean daily germination and germination energy, while there were no significant differences in other germination characteristics between soil treatments. The highest germination rate, maximum, mean daily germination and germination energy were observed in the treatment of Control soil- Cattle manure- Litter. In terms of time, seedling survival decreased from September to March. The results showed that there is a significant correlation between mean daily germination and different soil composition. In general, it can be concluded that germination and survival of *Cercis griffithii* can be improved using organic compounds in the nursery.

Keywords: Soil-media, Seed, Germination, Survival, Seedling

Translated References

- Ahmadloo, F., Tabari M., Rahmani, A., Yousefzadeh H. & Kooch, Y. 2009. Effect of organic matter compositions on growth and production performance of *Pinus brutia* Ten. and *P. halepensis* Mill. Seedlings. Iranian Journal of Forest, 1(4): 287-299. (In Persian with English Abstract).
- Farahmand, H. & Khoshkhowi, M. 2001. Evaluation of sexual and vegetative increasing of *Cercis siliquastrum*. Iranian Journal of Horticultural Science and Technology, 2(2-1): 25-38. (In Persian with English Abstract).
- Hamidi, A. 2004. Effects of harvesting time and drying temperature and duration on seed viability, vigour and some other related traits of two oilseed rape (*Brassica napus* L.) Cultivars. Seed and Plant Improvement Journal, 20(4): 511-527. (In Persian with English Abstract).
- Heydari, M. 2013. Effect of human disturbances and management on above ground vegetation composition and soil seed bank in Zagros forest ecosystem, Ilam city, Ph.D. thesis, Department of Natural Resources, University of Guilan. 284 p. (In Persian with English Abstract).
- Hosseini, S.A., Pourmajidian, M.R., Falah, A. & Mahmoudian, M. 2007. Evaluation success of Eldar pine for creating green spaces in Tehran. Ecology, 33(42): 75-82. (In Persian with English Abstract).
- Kiani, B., Rostami Shahraji, T. & Taheri, F. 1999. Investigation of Root Growth Potential (RGP) in Bare Root and Container Seedlings of Loblolly Pine (*Pinus taeda*). Iranian Journal of Natural Resources Research, 58 (2): 333-338. (In Persian with English Abstract).
- Malakouti, M.J. & Homaei, M. 2004. Fertility soils of arid and semi-arid (problems and solutions). Tarbiat Modarres University, Tehran, 518 p. (In Persian).
- Mirzaei, J. 2006. The Relationship between vegetation, topography and soil in the forests north of Ilam (Purple Valley). Master's thesis, Department of forestry Tarbiat Modarres University, 75 p. (In Persian).
- Ramezani, M. & Rezaei Sokht Abndany, R. 2012. Compare priming time and concentration of the components of canola seed germination Sarigol. Journal of Agriculture and Plant Breeding, 8(1): 145-159. (In Persian with English Abstract).
- Sadeghi, M., Esfahani, M., Momeni, A., Rabie, M. & Jahandideh, H. 2008. Effects of harvesting time on germination indices and early growth of seedling in four canola cultivars (*Brassica napus* L.). Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 15(3): 65-77. (In Persian with English Abstract).
- Sabeti, H. 2003. Forests, trees and shrubs of Iran. Press University of Yazad, 807 p. (In Persian).
- Zarenkafsh, M. 2001. Forest soil (soil and plant interactions with environmental factors in forest ecosystems). Tehran: Research Institute of Forests and Rangelands, 362 p. (In Persian).