

اثر بستر کاشت بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی و ریخت‌شناسی نهال‌های ارس (*Juniperus excelsa* M.Bieb.)

هادی درودی^۱، مسلم اکبری‌نیا^۱، ابراهیم خسروجردی^۲ و محمدرضا قاضی^۳

^۱ نور، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگل‌داری

^۲ مشهد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

^۳ مشهد، اداره منابع طبیعی و مسئول نهالستان طرق

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۱۹

چکیده

گونه ارس یکی از گونه‌های بومی و ارزشمند ایران می‌باشد که سطح قابل توجهی از جنگل‌های بخش ایران-تورانی را نیز به خود اختصاص داده‌است. باتوجه به مشکلات و هزینه بالای تولید نهال ارس، برای تولید نهال‌های بیشتر و مطلوبتر، اقدام به انجام آزمایشی برای بررسی اثر بستر کاشت بر ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی نهال‌های یکساله بازکاشتی آن شد. تیمارهای اعمال شده شامل سه نوع بستر می‌شد (خاک A= ترکیب ۱۶ واحد خاک + ۸ واحد ماسه، خاک B= ترکیب ۲۰ واحد خاک + ۴ واحد کود دامی، خاک C= ترکیب ۲۰ واحد خاک + ۲ واحد کود دامی + ۲ واحد ماسه (خاک مورد استفاده نهالستان)) که در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. هر تیمار شامل سه تکرار و هر تکرار شامل ۲۰ نهال می‌شد (در مجموع ۱۸۰ نهال). نتایج بررسی‌ها نشان داد که تیمارها تأثیر معنی‌داری روی زنده‌مانی و بیوماس ریشه و نسبت بیوماس ریشه به ساقه داشته‌است. درکل، بهترین بستر برای تأمین بیشترین زنده‌مانی و نهال‌های با کیفیت مناسب تیمار خاک سبک‌تر یعنی خاک A می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: *Juniperus excelsa*، بستر کاشت، زنده‌مانی، ریخت‌شناسی

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۰۵۰۸۰۰۷۳، پست الکترونیکی: Hadi_f79@yahoo.com

مقدمه

ببرد (۲۳). مهمترین مسئله در انتخاب گونه‌های مناسب برای کاشت در عرصه، توجه به پتانسیل موجود در سطح منطقه بوده که در طول هزاران سال منطبق با شرایط آب‌وهوایی، توان اکولوژیکی و توان زیستی شکل یافته‌است. از سوی دیگر عدم توجه به این موضوع می‌تواند در درازمدت مشکلاتی را از نظر طغیان آفات و بیماری‌ها و یا عدم سازگاری گونه‌های کاشته‌شده داشته باشد (۱۱).

ارس درختی است سوزنی برگ از خانواده سرو (Cupressaceae) که در مناطق وسیعی از کوهستان‌های شمال، جنوب، شرق و غرب کشور انتشار دارد. اکوسیستم

مطابق نظر کارشناسان جهانی از جمله FAO، چنانچه سطح جنگل‌های هر کشور از ۲۵٪ خاک آن کمتر باشد از نظر محیط زیست انسانی وضعیت بحرانی در آن کشور حاکم می‌شود. در حال حاضر سطح پوشش جنگل در ایران حدود ۵/۷ درصد مساحت کشور است. از طرف دیگر، سرانه جنگل در جهان ۰/۸ هکتار است، درحالی‌که این شاخص در کشور ما از حدود ۰/۲ هکتار فراتر نمی‌رود. بنابراین گسترش فضای سبز و نزدیک شدن به شاخص‌های جهانی در سرزمین ما امری اجتناب‌ناپذیر و ضروریست.

اکوسیستم‌های جنگلی تخریب شده با موفقیت احیاء می‌شوند، اگر اکولوژیست از پتانسیل گونه‌های بومی بهره

جنگل‌های نیمه‌خشک هزار مسجد واقع در استان خراسان رضوی به‌ویژه رویشگاه‌های ارس (*Juniperus excelsa*) عمدتاً از پوشش جنگلی تنک برخوردار بوده و جنبه حفاظتی آن بیش از سایر جنبه‌ها مورد توجه برنامه‌ریزان قرار دارد. در این مناطق بدلیل قطع بی‌رویه پوشش گیاهی، چرای مفراط دام و بهره‌برداری غیراصولی، روز به روز از وسعت آن کاسته می‌شود، به‌طوری‌که پیش‌بینی می‌شود در آینده‌ای نه چندان دور گونه‌های نادر و کمیاب سازگار با شرایط اکولوژیکی این مناطق نیز از بین برود (۶). بردباری در سخت‌ترین شرایط اقلیمی، ژئولوژی و هیدرولوژی از ویژگی‌های بارز این درخت است و شرایط جوی پیش‌بینی نشده که رشد بیشتر گیاهان را مختل می‌کند اثر محدودی بر چرخه زندگی آن دارد. مطالعات زیست محیطی کشور متأسفانه حکایت از تخریب پوشش و توقف یا کافی نبودن تجدید حیات در بسیاری از رویشگاه‌های طبیعی آن دارد، که مهمترین عوامل مخرب آن شامل دخالت‌های انسانی و چرای بی‌رویه دام می‌باشد. این گونه همانند سایر گونه‌های جنس ارس زادآوری طبیعی اندکی دارد، بنابراین جنگل‌کاری این گونه بمنظور کمک به حفظ و احیای توده‌های طبیعی آن و جبران کمبود فضای سبز کشور حائز اهمیت است (۹). از مجموع سوزنی برگان دنیا ۴ جنس در ایران بصورت بومی و خودرو وجود دارد که از این میان ارس با داشتن ۵ گونه بیشترین تنوع را در بین سوزنی برگان ایران دارا می‌باشد و از بین آنها گونه *Juniperus excelsa* پراکنش وسیع‌تری داشته و بعد از بنه بیشترین سطح پراکنش را در ایران در بین گونه‌های درختی به‌خود اختصاص می‌دهد (۳). ارس شرایط سخت و تغییرات اقلیمی زیستگاه‌ها را بهتر و بیشتر از هر گونه درختی دیگر تحمل می‌کند. این گونه همچنین در برابر سرمای شدید، یخبندان و خشکی هوا نیز مقاوم است (۵)، به‌طوری‌که یکی از آخرین گونه‌های درختی که در ارتفاعات بالای هیمالیا رویده، ارس می‌باشد؛ گونه ارس در امتداد دارمرز گسترش یافته و فرم‌های کوتاه قد را در ارتفاع بالاتر از

۴۷۰۰ ایجاد می‌کند (۱۸ و ۲۴). از جمله مواردی که می‌تواند رشد گیاه ارس را تحت تأثیر قرار دهد بستر کشت می‌باشد که در این رابطه دمی‌زاده (۱۳۸۳) تأثیر شرایط محیطی بر زنده‌مانی نهال‌های کلیر را بررسی نمود. ایشان همبستگی مثبت معنی‌داری (در سطح ۰/۰۱) را بین درجه حرارت هوا و درصد شن خاک با درصد نهال‌های زنده کلیر مشاهده نمود (۴). احمدلو و همکاران نیز در سال ۱۳۸۸ به مطالعه اثر ترکیبات خاک بر رشد و راندمان نهال سرو نقره‌ای و زربین در نهالستان پرداختند. نتایج آنان نشان داد که مواد آلی سبب افزایش مشخصه‌های رشد و زی‌توده نهال دو گونه مورد مطالعه شده است (۱). طبری و همکاران در سال ۱۳۸۷، در بررسی اثر اصلاح خاک نهالستان بر رشد و زنده‌مانی نهال زربین در عرصه جنگل‌کاری، مناسب‌ترین تیمار را برای کمک به استقرار نهال‌های زربین در عرصه جنگل‌کاری یادشده و منطقه‌های همانند، ترکیب " خاک معمولی، ماسه خالص و کود آلی (۲:۱:۱) پیشنهاد نمودند (۸). Navaro و همکاران (۲۰۰۶)، به بررسی نقش اعمال پرورشی نهالستان بر وضعیت نهال‌های نراد (*Abies pinsapo Boiss.*) در عرصه پرداختند، نتایج آنان نشان داد که بستر ۴۰٪ پیت و میزان متوسطی از کود نیتروژن، وضعیت داخل عرصه نهال‌ها را بهبود می‌بخشد (۱۹). Don Immanuel و Mercado (۲۰۱۰) به بررسی ضرورت بهبود اعمال پرورشی و بازاریابی در درختان نهالستان‌های جنوب فیلیپین پرداخته و عنوان نمودند که مقدار مطلوب ضریب تنومندی (*sturdiness*) ۶ و مقدار مطلوب نسبت بیوماس ریشه به ساقه بین ۱ تا ۲ می‌باشد (۱۴). Kazantseva و همکاران (۲۰۰۹)، به بررسی اثر بستر رویش، عناصر غذایی، آب و هوادهی بر القاء میکوریزا و تخصیص بیوماس نهال‌های گلخانه‌ای دوگلاس‌فر پرداختند، نتایج آنان نشان داد که بستر حاوی خاک عرصه با کمترین کوددهی و هوادهی، دارای بیشترین میزان میکوریز و نسبت ریشه به ساقه بود و بستر فاقد خاک

فاکتورهای مورد بررسی شامل: درصد زنده‌مانی، ارتفاع، قطر یقه ساقه، قطر تاج، طول ریشه، تعداد ریشه‌های ریز (کوچکتر از ۱ سانتیمتر)، تعداد ریشه‌های بزرگتر از ۱ سانتیمتر، طول ریشه اصلی، بیوماس ساقه، بیوماس ریشه، بیوماس کل، ضریب لاغری و شاخص کیفیت نهال بود.

برای تعیین بیوماس خشک ساقه و ریشه از هر تکرار ۳ عدد نهال به‌طور تصادفی انتخاب شد. پس از خارج کردن نهال از گلدان اقدام به شستشوی ریشه‌ها در داخل آب شد. سپس ابتدا ساقه و ریشه نهال‌ها از محل یقه نهال قطع شدند، آنگاه نمونه‌ها در آون در دمای ۷۰ درجه به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند و با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین شدند.

قطر نهال‌ها با کولیس و طول ریشه و ساقه نهال‌ها با متر اندازه‌گیری شدند. شاخص کیفیت نهال‌ها هم با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (۱۳).

$$\text{شاخص کیفیت نهال} = \frac{\text{وزن خشک گیاه (گ)}}{\text{ضریب تیمارهای} + \text{نسبت ریشه به ساقه}}$$

(Dickson et al., 1960)

$$\text{نسبت ریشه به ساقه} = \frac{\text{وزن ریشه نهال (گ)}}{\text{وزن خشک گیاه (گ)}} = \frac{\text{نسبت ریشه به ساقه}}{\text{نسبت ریشه به ساقه}}$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها: تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (ورژن ۱۵) انجام شد. تعیین نرمالیتی و همگنی داده‌ها به‌ترتیب با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و لون انجام گردید. برای مقایسات کلی از آزمون تجزیه واریانس و برای مقایسه میانگین‌ها از دانکن استفاده شد. برای بررسی زنده‌مانی، با استفاده از فرمول $\text{Arcsin}\sqrt{x}$ تبدیل انجام و بعد تجزیه و تحلیل‌ها روی آن انجام شد.

عرصه میزان میکوریز ناچیز و نسبت ریشه به ساقه حداکثر بود (۱۷).

این تحقیق به دنبال راه‌حلی برای کاهش تلفات ناشی از بازکاشت و همچنین تولید نهال‌هایی با کیفیت مناسب می‌باشد. بدین منظور تیمارهای مختلف بستر کاشت اعمال شد تا بدین وسیله اثر بستر کاشت بر ویژگی‌های کمی، کیفی و زنده‌مانی نهال‌ها بهتر روشن شود.

مواد و روشها

در آبان ماه ۱۳۸۸ نهال‌های یکساله ریشه نخت تولید شده در نهالستان هزار مسجد واقع در جبهه شمالی قله هزار مسجد (حوضه رودخانه لاین)، برای بازکاشت در گلدان به نهالستان طرق واقع در شهرستان مشهد وابسته به اداره کل منابع طبیعی (محل اجرای تحقیق) با میانگین بارندگی سالانه حدود ۲۳۱ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه حدود ۱۴ درجه سانتیگراد و براساس کلیماگرام دوما رتن با اقلیم خشک، انتقال داده شد. در این راستا اقدام به انجام آزمایشی برای بررسی اثر بستر کاشت بر ویژگی‌های ریخت‌شناسی و فیزیولوژیکی نهال‌های ارس شد. تیمارهای اعمال شده شامل سه نوع خاک بستر (خاک A= ترکیب ۱۶ واحد خاک + ۸ واحد ماسه، خاک B= ترکیب ۲۰ واحد خاک + ۴ واحد کود دامی، خاک C= ترکیب ۲۰ واحد خاک + ۲ واحد کود دامی + ۲ واحد ماسه (خاک مورد استفاده نهالستان)) بود. هر تیمار شامل سه تکرار و هر تکرار شامل ۲۰ نهال می‌شد (در مجموع ۱۸۰ نهال).

پراکنش تیمارها و تکرارها بصورت تصادفی انجام شد. گلدان‌های استفاده شده دارای قطر دهانه ۱۰ سانتیمتر و ارتفاع ۳۰ - ۳۵ سانتیمتر بودند. آبیاری نهال‌ها همانند آبیاری رایج در نهالستان بود. اندازه‌گیری‌ها دو مرتبه انجام شد، مرحله اول اردیبهشت ۸۹ و مرحله دوم اول آبان ۸۹ بود.

نتایج

ماه و آبان ماه، بیوماس ریشه و نسبت بیوماس ریشه به ساقه تفاوت معنی‌داری ایجاد کرده‌است (به‌ترتیب با ۰/۰۱۸، ۰/۰۰۳، ۰/۰۳۲ و ۰/۰۳۵) و سایر عوامل تفاوت معنی‌داری از این نظر با همدیگر نداشتند (جدول ۱).

پس از بررسی شرایط نرمالیتی و همگنی داده‌ها نتایج آزمون تجزیه واریانس فاکتورهای مختلف مورد بررسی نشان داد که تنها فاکتورهای زنده‌مانی نهال‌ها در اردیبهشت

جدول ۱- نتایج آزمون تجزیه واریانس فاکتورهای مورد بررسی در تیمارهای مختلف

فاکتور	df	میانگین مربعات	F	Sig.
زنده‌مانی اردیبهشت	۲	۰/۲۴۹	۸/۵۱۳	۰/۰۱۸*
زنده‌مانی آبان	۲	۰/۴۰۶	۱۷/۲۰۶	۰/۰۰۳**
ارتفاع	۲	۲/۸۳۷	۲/۰۱۲	۰/۲۱۴ ns
قطر تاج	۲	۱/۷۵۲	۱/۱۸۳	۰/۳۶۹ ns
رویش ارتفاعی	۲	۳/۳۰۶	۲/۶۸۸	۰/۱۴۷ ns
رویش تاج	۲	۳/۸۹۱	۱/۲۳۷	۰/۳۵۵ ns
مرگ‌ومیر	۲	۰/۰۸۴	۳/۳۲۹	۰/۱۰۶ ns
طول ریشه	۲	۱۰۹۳۴/۱۷	۳/۴۳۳	۰/۱۰۱ ns
تعداد ریشه‌های کوچکتر از ۱(Cm)	۲	۱۴۳۹۲/۱۱	۴/۲۳۱	۰/۰۷۱ ns
قطر ریشه	۲	۰/۰۷۲	۰/۷۴۶	۰/۵۱۳ ns
قطر ساقه	۲	۰/۰۲	۰/۳۱۲	۰/۷۴۳ ns
بیوماس ریشه	۲	۰/۱۰۲	۶/۴۴۵	۰/۰۳۲*
بیوماس ساقه	۲	۰/۸۴۰	۲/۱۳۵	۰/۱۹۹ ns
بیوماس ریشه به ساقه	۲	۰/۰۹۵	۶/۱۴۲	۰/۰۳۵*
بیوماس کل	۲	۰/۳۵۷	۰/۸۸۳	۰/۴۶۱ ns
ضریب تنومندی	۲	۰/۱۳۴	۱/۳۱۷	۰/۳۳۶ ns
بیوماس ساقه به ریشه	۲	۰/۸۴۴	۴/۰۳	۰/۰۷۸ ns
شاخص کیفیت	۲	۰/۰۰۱	۰/۳	۰/۷۵۲ ns
طول ریشه اصلی	۲	۵۹/۸۹۳	۱/۷۳۶	۰/۲۵۴ ns
تعداد ریشه‌های بزرگتر از ۱(Cm)	۲	۲۹۶/۷۷۸	۱/۵۸۳	۰/۲۸ ns

ns: بیانگر عدم وجود اختلاف در سطح ۵ درصد

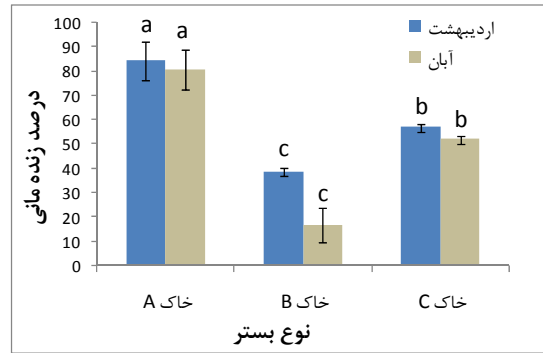
*: بیانگر وجود اختلاف در سطح ۵ درصد

***: بیانگر وجود اختلاف در سطح ۱ درصد

نتایج مقایسه میانگین‌های درصد زنده‌مانی نهال‌ها در آبان ماه با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که تیمار A (ترکیب ۱۶ واحد خاک + ۸ واحد ماسه) با ۸۰ درصد زنده‌مانی بیشترین میزان زنده‌مانی و تیمار B (ترکیب ۲۰ واحد خاک + ۴ واحد کود دامی) با ۱۶ درصد زنده‌مانی بیشترین میزان مرگ‌ومیر نهال‌ها را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۲ و شکل ۱).

نتایج مقایسه میانگین‌های درصد زنده‌مانی نهال‌ها در اردیبهشت ماه با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که تیمار A (ترکیب ۱۶ واحد خاک + ۸ واحد ماسه) با ۸۴ درصد زنده‌مانی بیشترین میزان زنده‌مانی و تیمار B (ترکیب ۲۰ واحد خاک + ۴ واحد کود دامی) با ۳۸ درصد زنده‌مانی بیشترین میزان مرگ‌ومیر نهال‌ها را دارا می‌باشند (جدول ۲).

اختصاص داده و تیمار خاک B با میانگین ۱/۴۴ گرم کمترین بیوماس را به خود اختصاص داده است (جدول ۲). تجزیه و تحلیل میانگین نسبت بیوماس ریشه به ساقه با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که تیمار خاک A بیشترین میزان را با ۰/۸ و تیمار خاک B با میانگین ۰/۴۷ کمترین میزان را دارا می‌باشند (جدول ۲).



شکل ۱- درصد زیاده‌مانی نهال‌ها در دو زمان اردیبهشت‌ماه و آبان‌ماه بررسی بیوماس ریشه نهال‌ها نشان داد که تیمار خاک A با میانگین بیوماس ۱/۸ گرم بیشترین میزان را به خود

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین‌های فاکتورهای مختلف اندازه‌گیری شده تحت تأثیر تیمار خاک بستر

فاکتور	خاک A	خاک B	خاک C
زنده‌مانی اردیبهشت	۸۴/۲۵±۷/۹۱ a	۳۸/۳۳±۱/۶۶ c	۵۶/۶۶±۱/۶۶ b
زنده‌مانی آبان	۸۰/۵۵±۸/۱۸ a	۱۶/۶۶±۷/۲۶ c	۵۱/۶۶±۱/۶۶ b
ارتفاع (Cm)	۱۵/۵۴±۰/۴۸ ns	۱۷/۴۴±۰/۲۲ ns	۱۶/۱۴±۱/۰۶ ns
قطر تاج (Cm)	۶/۴۷±۰/۴۷ ns	۷/۷۵±۱/۱۹ ns	۶/۳۸±۰/۲۱ ns
رویش ارتفاعی (Cm)	۹/۵۴±۰/۴۶ ns	۱۱/۵۴±۰/۳ ns	۱۰/۰۱±۰/۹۶ ns
رویش تاج (Cm)	۱/۱۹±۰/۱۳ ns	۳/۲۲±۱/۷ ns	۱/۳۱±۰/۴۵ ns
مرگ و میر	۳/۷±۳/۲۱ ns	۲۱/۶۶±۶ ns	۵±۲/۸۸ ns
طول ریشه (Cm)	۶۰/۱۴۷±۴۶/۸۹ ns	۴۹۴/۱۷±۱۱/۷۲ ns	۴۹۹/۸۷±۲۹/۱۸ ns
تعداد ریشه‌های کوچکتر از ۱(Cm)	۳۸۶±۱۹/۲۹ ns	۴۹۵/۳۳±۱۴/۷۴ ns	۳۶۷±۵۳/۰۳ ns
قطر ریشه (mm)	۳/۰۷۳±۰/۰۹۵ ns	۳/۳۷۶±۰/۰۵۶ ns	۳/۲۷±۰/۲۸۹ ns
قطر ساقه (mm)	۳/۱۲±۰/۰۵۲ ns	۳/۲۷±۰/۱۱۵ ns	۳/۲۴±۰/۲۱۹ ns
بیوماس ریشه (g)	۱/۸۰±۰/۰۷ a	۱/۴۴±۰/۰۷۱ b	۱/۵۳±۰/۰۷۴ b
بیوماس ساقه (g)	۲/۲۴±۰/۰۲۳ ns	۳/۲۵±۰/۴۵ ns	۳/۰۲۴±۰/۴۳ ns
بیوماس ریشه به ساقه	۰/۸±۰/۰۴ a	۰/۴۷±۰/۱ b	۰/۵۲±۰/۰۶ b
بیوماس کل	۴/۰۳۵±۰/۰۵۴ ns	۴/۶۹±۰/۳۸ ns	۴/۵۵±۰/۵۱ ns
ضریب تنومندی	۴/۹۸±۰/۲ ns	۵/۳۵±۰/۲۵ ns	۴/۹۷±۰/۰۶۱ ns
بیوماس ساقه به ریشه	۱/۲۵±۰/۰۶۲ ns	۲/۲۹±۰/۴۱ ns	۱/۹۶±۱/۲ ns
شاخص کیفیت	۰/۶۵±۰/۳۵ ns	۰/۶۱±۰/۰۳۳ ns	۰/۶۵±۰/۰۵ ns
طول ریشه اصلی (Cm)	۴۸/۱۷±۲/۸۱ ns	۳۹/۲۳±۰/۹۹ ns	۴۳/۵±۰/۰۶ ns
تعداد ریشه‌های بزرگتر از ۱(Cm)	۱۱۰±۸/۸۸ ns	۹۲±۳/۲۱ ns	۹۳/۶۶±۹/۹ ns

حروف مختلف بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

بیوماس ریشه: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در بستر با بافت سبک‌تر نهال‌ها از طول ریشه بیشتری برخوردارند که بنظر می‌رسد بدلیل عناصر غذایی کمتر و رطوبت کمتر بستر ماسه‌ای و همچنین چسبندگی و نفوذپذیری کمتر بستر می‌باشد. نهال‌ها در بستر با عناصر غذایی و رطوبت کمتر برای دسترسی به رطوبت و عناصر غذایی ریشه‌های خود را توسعه می‌دهند تا به رطوبت و عناصر مورد نیاز دسترسی پیدا کنند (۱۰). در همین رابطه عنوان شده که افزایش چگالی خاک و کاهش ظرفیت نگهداری خاک مقاومت خاک را افزایش می‌دهد (۱۶). چسبندگی بین ذرات خاک نیز مقاومت خاک را افزایش می‌دهد که در خاک‌های ریز نسبت به درشت بافت بیشتر است. مطالعات زیادی نشان داده است که در چندین گونه درختی افزایش چگالی خاک بیشتر از 1g/cm^3 ریشه‌دهی را بطور معکوسی تحت تاثیر قرار می‌دهد (۱۶). بطور کلی، الگوی مطلوب رشد سیستم ریشه بستگی به ترکیبی از توزیع بارندگی در طول سال، عمق خاک، خصوصیات فیزیکی خاک (بافت، ظرفیت نگهداری آب) و تقاضای آب اندام هوایی در یک محصول در حال رشد دارد. کمبود ملایم آب باعث توسعه ریشه به بخش‌های عمیق‌تر و مرطوب‌تر خاک می‌شود (۱۰). بستر با زهکشی خوب انشعاب ریشه را بهبود می‌بخشد و همزیستی ریشه را افزایش می‌دهد (۲۰). توسعه ریشه و میکوریزا در نهال‌های نهالستان به فاکتورهای زیادی بستگی دارد که می‌توانند در نهالستان کنترل شوند؛ شامل ساختار، تغذیه، pH، رطوبت، دما و هوادهی بستر رشد می‌باشد (۱۲).

نسبت ریشه به ساقه: نتایج همچنین نشان داد که در بستر با بافت سبک‌تر نهال‌ها از نسبت بیوماس ریشه به ساقه بیشتری برخوردارند که علت آن را می‌توان سازگاری گیاه برای استفاده بهتر از عناصر غذایی خاک و آب ذکر کرد، در این رابطه ذکر شده که افزایش تخصیص منابع به رشد

ریشه برای انطباق‌پذیری یا سازگاری نسبت به خاک حاصلخیز، از اهمیت ویژه‌ای برای یون‌هایی که انتشار کندی در خاک دارند (مانند فسفات) برخوردار است. همچنین در خاک‌های فقیر، کربن بیشتر به ریشه‌ها اختصاص می‌یابد تا برای دستیابی به مواد غذایی و رطوبت، گسترش بیشتری یابند، درحالی‌که در خاک‌های حاصلخیز، کربن بیشتر در برگ و ساقه تجمع می‌یابد و اگر رطوبت خاک برای فعالیت‌های گیاه کافی نباشد، کربن بیشتری برای رشد ریشه نسبت به رشد ساقه مصرف خواهد شد (۲۲). ویژگی‌های فیزیولوژیک و ریخت‌شناسی نهال‌های پرورش یافته در نهالستان به میزان زیادی بر توانمندی آنها برای مقاومت در برابر تنش بوجود آمده پس از بازکاشت تأثیر می‌گذارند (۲۱).

زنده‌مانی: نتایج بررسی‌ها نشان داد که نهال‌ها در خاک B از اردیبهشت تا آبان بیشتر دچار مرگ و میر شده‌اند که بنظر می‌رسد بدلیل افزودن کود دامی و افزایش عناصر غذایی خاک و ایجاد پتانسیل اسمزی و ایجاد سمیت برای نهال‌ها، نیاز نهال‌ها برای جذب آب افزایش می‌یابد و نهال‌ها بیشتر دچار استرس شده، در نتیجه موجب خشکی بیشتر نهال‌ها در این تیمار شده‌است. در بستر ماسه‌ای نهال‌ها از زنده‌مانی بیشتری برخوردارند که بنظر می‌رسد بدلیل تهویه مناسب‌تر خاک باشد، البته هرچه خلل و فرج خاک بیشتر باشد تبادل اکسیژن راحت‌تر صورت می‌گیرد و موجودات ذره‌بینی نیز بیشترند و تجمع مواد غذایی بیشتر و ریشه از رشد بیشتری برخوردار است. از طرفی می‌توان زنده‌مانی بیشتر را به نیازهای اکولوژیک پایین این گونه نسبت داد. گونه‌های مناطق خشک به تهویه ریشه‌ها حساسترند (۲۰). Fisher & Gardner (۱۹۹۵) در بررسی خصوصیات رشد و زنده‌مانی *J. excelsa* و *J. polycarpus* در کوهستانهای شمال عمان، شرایط اقلیمی و خاکی را تأثیرگذار معرفی کردند (۱۵). در همین رابطه نیز عنوان شده که نهال‌های ارس در زیر گیاه پرستار و در جهت‌های شمالی که دارای شرایط رطوبتی و میکروکلیمای

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، می‌توان گفت که بستر با بافت سبک‌تر برای بازکاشت نهال‌های ارس بهتر می‌باشد و نهال‌ها از موفقیت بیشتری در آن برخوردارند و از طرفی افزودن کود به بستر کاشت نهال دوره نگهداری را در گلدان کمتر نکرد و تفاوت معنی‌داری از نظر رشد نهال بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد که احتمالاً بدلیل کم نیاز بودن این گونه می‌باشد. افزودن کود آلی تأثیری بر کیفیت نهال‌ها نداشت و با توجه به ریشه‌دوانی بهتر نهال‌ها در بستر با بافت سبک‌تر و با توجه به اینکه ریشه‌دوانی بهتر و نسبت ریشه به ساقه بیشتر شانس بقای نهال را در عرصه بهبود می‌بخشد، توصیه می‌شود که برای بازکاشت از بافت خاک سبک‌تر استفاده شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولان محترم اداره کل منابع طبیعی خراسان رضوی و کارکنان نهالستان طرق بدلیل همکاری صمیمانه‌شان در انجام تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

مناسب‌تری می‌باشند از رشد و زنده‌مانی بهتری برخوردارند (۲). طبری و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه خود روی نهال‌های زربین (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*) عنوان کردند که خاک روی زنده‌مانی تأثیر می‌گذارد، نتایج آنان نشان داد با افزودن ماسه به خاک معمولی نهالستان (لومی-رسی) خاک کمی سبک گردید و ریشه‌دوانی در آن بهتر صورت گرفت و گیاه توانست از رشد و زنده‌مانی بهتری برخوردار گردد (۷). دمی‌زاده (۱۳۸۳) در تحقیق خود روی گونه کلیبر (*Capparis decidua* (Forssk.) Edgew. خاک سبک‌تر بوده و درصد شن آن بیشتر و نیز درصد سیلت و رس آن کمتر باشد برای سبز شدن بذرها و زنده‌مانی نهال‌های کلیبر مناسب‌تر می‌باشد. از آنجا که کلیبر درختی بیابانی می‌باشد و در مناطق کاملاً خشک و کم باران رشد می‌کند، بنظر می‌رسد که هر چه رطوبت خاک کمتر باشد و تهویه آن بهتر انجام شود درصد نهال‌های زنده آن بیشتر می‌شود (۴). یکی از دلایل زنده‌مانی نهال‌ها در خاک سبک‌تر را احتمالاً می‌توان به ریشه‌دوانی بهتر نهال‌ها در بستر سبک‌تر نسبت داد.

منابع

- احمدلو، ف.، طبری، م.، رحمانی، ا.، یوسف‌زاده، ح.، ۱۳۸۸. اثر ترکیبات خاک بر رشد و راندمان نهال سرو نقره‌ای و زربین در نهالستان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۳۷-۴۴۷.
- خسروجردی، ا.، درودی، ه. و نامدوست، ط. ۱۳۸۷. تاثیر گیاه پرستار و جهت جغرافیایی بر زنده‌مانی و رشد ارتفاعی نهال‌های ارس (*Juniperus excelsa*) در جنگل‌های هزار مسجد. زیست‌شناسی ایران. ۲۱(۵): ۷۶۰-۷۶۸.
- خوشنویس، م.، علی احمد کروری، س.، تیموری، م.، متینی زاده، م.، رحمانی، شبروانی، ا. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر ریشه‌زایی قلمه *Juniperus excelsa* تحقیقات جنگل و صنوبر ایران ۱۶(۱): ۱۶۷-۱۵۸.
- دمی‌زاده، غ.، ۱۳۸۳. تأثیر شرایط محیطی بر زنده‌مانی نهال‌های کلیبر (*Capparis decidua* (Forssk.) Edgew.) تحقیقات جنگل و صنوبر ایران ۱۲(۴): ۵۰۹-۵۳۲.
- زارع، ح. ۱۳۸۰. گونه‌های بومی و غیربومی سوزنی برگ در ایران. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران.
- شیرزاد، م.، ع. و طبری، م. ۱۳۹۰. اثر برخی عوامل محیطی بر تنوع فلور چوبی رویشگاه ارس کوه‌های هزار مسجد. زیست‌شناسی ایران. ۲۴(۶): ۸۰۰-۸۰۸.
- طبری، م.، پورمجیدیان، م.، ر.، علی‌زاده، ع.، ر. ۱۳۸۵. تاثیر نوع خاک، رژیم آبیاری و وجین روی تولید نهال سرو زربین در نهالستان شهر پشت نوشهر. پژوهش و سازندگی. ۶۵: ۶۹-۶۵.
- طبری، م.، سعیدی، ح.، پورمجیدیان، ح.، علی‌عرب، ع. ۱۳۸۷. بررسی اثر اصلاح خاک نهالستان بر رشد و زنده‌مانی نهال زربین (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*) در عرصه جنگل‌کاری. نشریه منابع طبیعی ۳: ۶۵۳-۶۶۳.
- علی احمد کروری، س. و خوشنویس، م. ۱۳۷۹. مطالعات اکولوژی و زیست محیطی رویشگاه‌های ارس ایران. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، شماره ۲۲۹، ۲۰۸ صفحه.

- آبخوانداری بر روند افزایش طبیعی نهال‌های ارس (*Juniperus excelsa* Bieb.) مطالعه موردی: مازندران -حوزه آبخیز پشتکوه. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۴۸: ۴۱۵-۴۲۵
12. Campbell D.B., Jones, M, D., Kiiskila, S. and Bulmer, C .2003. Two-year field performance of lodgepole pine seedlings: effects of container type, mycorrhizal fungal inoculants, and site preparation. *BCJ Ecosyst Manage* 3:1-11
 13. Dickson, A., Leaf, A.L. and Hosner, J.F., 1960. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *For. Chronicle*. 36: 10-13
 14. Don Immanuel, E., and Mercado, A, Jr .2010. The need for improved nursery management practices and marketing in tree nurseries of norther Mindanao. *Proceedings from the Mid-term Workshop (ASEM/2006/091). Improving the Effectiveness and Efficiency of the Philippines Tree Nursery Sector, Visayas State University, Baybay, Leyte, the Philippines, (177-182). 13 February 2009.*
 15. Fisher, M. and Gardner A.S., 1995. The status and ecology of *Juniperus excelsa* sub sp. Polycarpos woodland in the northern mountains of Oman. *Vegetation*, 779 (7): 33-48
 16. Heiskanen, J., and Rikala, R. 1998. Influence of different nursery container media on rooting of Scots pine and silver birch seedling after transplanting. *New Forests* 16: 27-42.
 17. Kazantseva, O., Bingham, M., Simard, S, W., and Berch, S, M. 2009. Effects of growth medium, nutrients, water, and aeration on mycorrhization and biomass allocation of greenhouse-grown interior Douglas-fir seedlings. *Mycorrhiza* 20:51-66
 18. Liang, E., Lu, X., Ren, P., Li, X., Xhu, L. and Eckstien, D. 2011. Annual increments of juniper dwarf shrubs above the tree line on the central Tibetan Plateau: a useful climatic proxy. *Annals of Botany* :1-8
 19. Navarro, R, M., Retamosa, M, J., Lopez, J., Del Campo, A., Ceaceros, C., and Samoral, L. 2006. Nursery practices and field performance for the endangered Mediterranean species *Abies pinsapo* Boiss. *ecological engineering* 27 : 93-99
 20. Nouaim, R., Mangin, G., Breuil, M, C. and Chausod , R., 2002. The argan tree (*Argania spinosa*) in Morocco: Propagation by seeds, cuttings and *in vitro* technique . *Agroforestry systems* 54: 71-81
 21. Oliet, A.J., Planelles, R., Artero, F. and Jacobs, F.D., 2005. Nursery fertilization and tree shelters affect long-term field response of *Acacia salicina* Lindl. Planted in Mediterranean semi-arid conditions. *Forest Ecology and Management*, 215: 339-351
 22. Olykan, S.T., Xue, J., Clinton, P, W., Skinner, M, F., Graham, D, J. and Leckie, A, C. 2008. Effect of boron fertilizer, weed control and genotype on foliar nutrients and tree growth of juvenile *Pinus radiata* at two contrasting sites in New Zealand, *Forest Ecology and Management* . 255 (3-4): 1196-1209.
 23. Simmons, M.T., Venhaus, H.C. and Windhager, S., 2007. Editorial: exploiting the attributes of regional ecosystems for landscape design: the role of ecological restoration in ecological engineering. *Ecol. Eng.* 30, 201-205.
 24. WWF.2005. Ecosystem profile eastern Himalayas region. WWF-US, Asia program.

Effects of culture bed on morphological and physiological characteristics of Greek juniper seedlings (*Juniperus excelsa* M.Bieb.)

Darroudi H.¹, Akbarinia M.¹, Khosrojerdi E.² and Ghazi M.³

¹ Forestry Dept., Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, I.R. of Iran

² Research Center of Agriculture and Natural Resources of Khorasan Razavi Province, Mashad, I.R. of Iran

³ Nursery in Natural Resources Office Khorasan Razavi province, Mashad, I.R. of Iran

Abstract

Juniperus excelsa is one of the native and valuable Gymnosperm species of Iran belonging to Cupressaceae family. It distributes in considerable parts of Iranian-Turanian region. According to occurring problems in natural regeneration and costly process of juniper seedlings production in nurseries, an experiment was carried out to investigate effects of culture bed on morphological and physiological characteristics of transplanted one-year old juniper seedlings. Treatments include three culture beds (in which their unit proportion of components are soil A: 16 soil + 8 sand, soil B: 20 soil + 4 dung, soil C: 20 soil + 2 dung + 2 sand (usually used in nursery)). Experimental design was completely randomized. Each treatment included three replicates and each replicate included 20 seedlings (180 seedlings in total). The results showed that treatments had a significant effect on survival, root biomass and root to shoot biomass ratio. soil A (16 soil + 8 sand) was concluded to be the best medium to provide higher survival and seedling quality.

Key words: *Juniperus excelsa*, Culture bed, Survival, Morphology