جنگل و فرآورده‌های چوب، مجلهٔ منابع طبیعی ایران
دورهٔ ۷۰، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۹۶
ص ۴۰۱-۴۰۸

دانشکده منابع طبیعی
دانشگاه تهران

DOI: 10.22059/jfwp.2017.139274.688

تحمل نهال‌های اقاقیا (*Robinia* pseudoacacia L.) و ارغوان معمولی (*Cercis siliquastrum* L.) به شوری

ناصر نوروزی هارونی[۱]، مسعود طبری کوچکسرایی[۲*]، ثریا یوسف‌وند[۳]

۱. دانشجوی دکتری، گروه آموزشی منابع طبیعی، دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه لرستان، ایران
۲. استاد دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ایران
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۱۷، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۰۶

چکیده

اقاقیا (*Robinia* pseudoacacia L.) و ارغوان (*Cercis siliquastrum* L.) دو گونهٔ مناسب برای تولید نهال در نهالستان‌ها و توسعهٔ فضای سبز مناطق خشک هستند. پژوهش حاضر پاسخ زنده‌مانی و برخی صفات رویشی نهال‌های گلدانی این دو گونه را تحت تأثیر تنش شوری بررسی می‌کند. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار صورت گرفت. نهال‌های دو گونه با محلول کلرید سدیم به‌مدت ۹۰ روز در مکانی مسقّف در چهار سطح شوری ۰، ۵، ۱۰ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر آبیاری شدند. از نظر بیشتر پارامترهای رویشی، اقاقیا نسبت به ارغوان پاسخ بهتری به شوری تا ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر نشان داد. در شوری ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر، نهال‌های اقاقیا دارای زنده‌مانی بیشتری نسبت به ارغوان بودند (به‌ترتیب ٤٥ و ۳۰ درصد). در هر دو گونه، زنده‌مانی در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر بیش از ۵۰ درصد بود؛ اما در شوری ۵ دسی‌زیمنس بر متر دچار کاهش نشد و همچنان ۱۰۰ درصد بود. با توجه به اینکه اغلب صفات رویشی در برخی غلظت‌های شوری کاهش یافتند، به‌ویژه از نظر زنده‌مانی می‌توان تحمل نهال هر دو گونه را تا آستانهٔ شوری ۵ دسی‌زیمنس بر متر گزارش کرد. بدین ترتیب، تولید آنها در بسترهای شور (تا ۵ دسی‌زیمنس بر متر) نهالستان‌های مناطق خشک کشور امکان‌پذیر است. پژوهش‌های مشابه در مراحل رویشی بالاتر، قدرت تحمل به شوری بهتر این دو گونه را برای توسعهٔ فضای سبز و احیای مناطق خشک کشور که دارای خاک‌های شور هستند نمایان خواهد ساخت.

واژه‌های کلیدی: ارغوان، اقاقیا، زنده‌مانی، شوری، رویش.

مقدمه

در بین تنش‌های محیطی، شوری خاک با توجه به تأثیرات آن بر فیزیولوژی و عملکرد رویشی گیاهان به مشکلی جهانی تبدیل شده است [۱]. در سراسر جهان بیش از ۸۰۰ میلیون هکتار و در ایران ۱۵ درصد اراضی خشک، مانند دشت‌های قزوین، مغان، گرگان، گنبد، ورامین، گرمسار، سیستان و فارس تا نوار حاشیه‌ای جنوب کشور و اراضی اطراف زاینده‌رود تحت تأثیر تنش شوری هستند [۲، ۳].

بهبود رشد اولیه در خاک‌های شور، نشان‌دهندهٔ قابلیت رشد و زنده‌مانی گیاه در شرایط تنش شوری است [٤]. شوری فعالیت متابولیسمی سلول‌های گیاه را کاهش می‌دهد و موجب کاهش زی‌توده و زنده‌مانی گیاهان می‌شود [۵]. کلرید سدیم، محلول‌ترین و فراوان‌ترین نمک موجود در خاک‌هاست و به‌دلیل غالب بودن در

* نویسندهٔ مسئول: تلفن: ۰۹۱۱۲۲۴۶۲۵۰
Email: mtabari@modares.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

بیشتر آب و خاک‌ها، اثرهای سمی آن شایان توجه است [٦]. اولین واکنش گیاهان در برابر تنش شوری، کاهش رشد و تغییر عملکرد مورفولوژیکی آن است. خسارات شوری در گیاهان از طریق تأثیر بر جذب آب، اثر سمی یون‌ها و اختلال در جذب عناصر غذایی رخ می‌دهد. اثر بازدارندگی شوری بر رشد گیاه با توجه به نوع گونه، واریته و مرحلهٔ رویشی متفاوت است [۲].

پژوهش‌های متعددی از تأثیر تنش شوری بر عملکرد رویشی گونه‌های مختلف درختی انجام گرفته است. چانگ و همکاران (۲۰۰٦) نشان دادند که افزایش تنش شوری به‌مدت ۳۰ روز، سبب کاهش رشد ارتفاعی و سطح برگ نهال‌های یک‌سالهٔ *Populus euphratica*، *P. euramericana* و *P. poupularis* شد [۷]. صادقی و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند که درخت کاج تهران (*Pinus eldarica*) تا شوری ۲/۵ دسی‌زیمنس، دچار کاهش عملکرد نمی‌شود [۸]. دانشور و همکاران (۲۰۰۹) نیز پی بردند که تنش شوری با کلرید سدیم و کلرورکلسیم بیش از ۱/۳ دسی‌زیمنس، سبب کاهش وزن خشک برگ، ساقه و ریشهٔ صنوبرها (*Populus alba*، *P. nigra*، *P. euramericana*، *P. deltoides*) شد [۹]. لیندزای و فونی (۱۹۹٦) کاهش رشد و زنده‌مانی سه گونه صنوبر *P. simonii*، *P.euramericana* و *P.euphratica* را در سطوح بالای کلرید سدیم مشاهده کردند [۱۰]. در تحقیق عبداللهی و همکاران (۲۰۱۱) که با تأثیر محلول نمک کلرید سدیم در سطوح مختلف ۰، ۳/۵، ۷، ۱۳ و ۱٤/۵ دسی‌زیمنس بر متر روی نهال دوسالهٔ چهار گونهٔ درختی *Robinia pseudoacacia var.umbraculifera*، *Thuja orientalis*، *Acer negundo* و *Fraxinus angustifolia* انجام گرفت، رشد قطری و وزن ساقه در اقاقیای چتری با افزایش شوری تغییری نکرد، درحالی که در زبان‌گنجشک و سرو خمره‌ای از شوری بیشتر از ۳/۵ دسی‌زیمنس بر متر دچار کاهش شدند [۱۱]. در افرای سیاه نیز رشد قطری از شوری ۱۳ دسی‌زیمنس بر متر و افزایش وزن ساقه از شوری ۳/۵ دسی‌زیمنس بر متر کاهش نشان دادند. در تمام گونه‌های پهن‌برگ با افزایش شوری بر زرد شدن برگ‌ها افزوده شد.

اقاقیا (*Robinia pesudoacasia* L.) گونهٔ بومی کوه‌های آپالاچیان آمریکای شمالی است که امروزه در ایران در بیشتر مناطق برای جنگلکاری شهری استفاده می‌شود. این گونه سبب بهبود وضعیت خاک با استفاده از تثبیت نیتروژن می‌شود، به‌طوری که در سال مقدار ۲۵/۸ گرم نیتروژن به خاک محل کاشت اضافه می‌کند. این درخت برای کاشت در اطراف رودخانه‌ها، ساحل دریاها، اطراف معادن، مناطق با خطر آتش‌سوزی [۱۲]، پارک‌ها و فضای سبز شهرت دارد. ارغوان معمولی (*C. siliquastrum* L.)، از زیر خانوادهٔ *Caesalpiniaceae* و خانوادهٔ Fabaceae و از گونه‌های بومی سرزمین‌های گرم و مدیترانه‌ای اروپا جنوبی و جنوب شرقی و آسیای مرکزی و غربی است. این گونه، در ایران به‌صورت خودرو می‌روید و قابلیت تحمل و رشد در مناطق خشک و بیشتر خاک‌ها را دارد، به‌طوری که بهترین رشد آن در خاک‌های با pH بالای ۷/۵ است. گونه‌های اقاقیا و ارغوان معمولی در فضای سبز برای باغ‌ها و جنگلکاری‌های شهری، در دره‌ها و رودخانه‌ها، همچنین برای مرزها، کنترل فرسایش، بادشکن و مأمن حیات وحش استفاده می‌شوند. علاوه‌بر این، به‌خوبی با شرایط نیمه‌خشک سازگار می‌شوند و قابلیت تحمل آلودگی هوا و خاک‌های ضعیف را دارند [۱۳].

با توجه به وسعت زیاد خاک‌های شور در بسیاری از مناطق کشور و لزوم احیای آنها از طریق کاشت گونه‌های گیاهی به‌ویژه گونه‌های جنگلی و نیز قرار گرفتن بسیاری از نهالستان‌های تولید نهال جنگلی کشور در مناطق خشک – که شوری خاک عامل محدودکنندهٔ بسیاری از گونه‌های منتخب است – بررسی تحمل گونه‌ها با اهداف موفقیت آنها در خاک‌های شور نهالستان‌ها و عرصه‌های جنگلکاری از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. ازآنجا که دو گونهٔ اقاقیا و ارغوان در برنامه‌های توسعهٔ جنگلکاری

Archive of SID

www.SID.ir

و فضای سبز شهری و برون‌شهری مناطق خشک کشور کاربرد وسیع دارند، تحقیق دربارهٔ تحمل نهال‌های این دو گونهٔ درختی به املاح آب حائز اهمیت است که در این پژوهش از این منظر بررسی لازم انجام می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق بذور اقاقیا و ارغوان معمولی از مرکز بذر جنگلی آمل (مرکز بذر خزر) تهیه و برخی خصوصیات بذر هر یک اندازه‌گیری شد که به‌همراه برخی شرایط محیطی محل تهیهٔ بذور در جدول ۱ آورده شده است. سپس بذرها در گلدان‌های پلاستیکی با ابعاد ۱۵×۲۵ سانتی‌متر در خاکی با نسبت یک قسمت ماسهٔ شسته‌شده، یک قسمت خاک و یک قسمت شن در مکان نورگیرِ مسقّف (برای پرهیز از خسارت باران) کاشته شدند. در هر گلدان یک بذر در عمق ۱ سانتی‌متری خاک کاشته شد. مشخصات ظاهری و فیزیکی- شیمیایی خاک در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱. خصوصیات منطقهٔ جمع‌آوری بذر و بذور اندازه‌گیری‌شده (مرکز بذر خزر آمل)

گونه	منطقه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	نوع آب‌وهوا	قوهٔ نامیه (درصد)	رطوبت (درصد)	تعداد در کیلوگرم	وزن هزاردانه (گرم)	میزان خلوص (درصد)
اقاقیا	زنجان	۱۶۶۳	خشک سرد	۷۵	۸/۵	۵۶۳۲۰	۲۷/۷	۷۵
ارغوان معمولی	زنجان	۱۶۶۳	خشک سرد	۸۵	۴/۴	۳۶۶۳۰	۲۷/۷	۸۵

جدول ۲. مشخصات خاک گلدان‌های نهال‌های کاشته‌شدهٔ ارغوان و اقاقیا

pH	EC (mmos /cm)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	C (%)	clay (%)	silt (%)	sand (%)	کلاسه بافت	وزن مخصوص ظاهری خاک (g/cm^3)
۶/۱	۰/۳۶	۰/۱۳	۱۳	۳۰	۰/۴۵	۲۲	۱۲	۶۶	شنی لومی	۱/۵۱

آنگاه گلدان‌ها (هر گونه ٤٨ عدد) به‌مدت ۹۰ روز تحت تنش شوری قرار گرفتند، به‌طوری که در آغاز تنش، به‌ترتیب میانگین ارتفاع و قطر یقه در نهال‌های ارغوان ۵/۳ ± ۱۹/۵ و ۰/۳± ۱/٦ سانتی‌متر و در نهال‌های اقاقیا ٤/۳ ± ١٤/٣ و ۰/٤± ۱/۷ سانتی‌متر بود. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور گونه (اقاقیا، ارغوان) و شوری در چهار سطح (۰، ۵، ۱۰ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر کلرید سدیم) در چهار تکرار انجام گرفت [١٤]. برای جلوگیری از شوک اسمزی، اعمال تیمارهای شوری به‌صورت تدریجی صورت گرفت. گلدان‌ها به‌ازای هر پنج بار آبیاری با محلول‌های شوری، یک بار با آب شرب آبیاری شدند [١٤]. مقدار آب آبیاری برای هر گلدان در حد ظرفیت نگهداری آب خاک (١٦٠ میلی‌لیتر) بود که هر دو روز یک بار صورت می‌گرفت.

اندازه‌گیری‌ها

قبل از تنش شوری و پس از اتمام ۹۰ روز از تنش شوری، ارتفاع، قطر یقه و تعداد برگ کلیهٔ نهال‌های دو گونه اندازه‌گیری و رویش آنها براساس رابطهٔ ۱ محاسبه شد. ارتفاع نهال به‌وسیلهٔ خط‌کش (با دقت سانتی‌متر) و قطر یقهٔ نهال‌ها با استفاده از کولیس دیجیتالی (با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر) اندازه‌گیری شد.

(۱) رویش قطری (یا ارتفاعی) = میزان رشد در اول دوره − میزان رشد در آخر دوره

سطح برگ با دستگاه سنجش سطح برگ اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری حجم ریشهٔ نهال‌ها، پس از شستن خاک گلدان‌ها در سطح شیبدار، ریشه‌ها از خاک جدا و پس از چند بار شست‌وشو در داخل استوانهٔ محتوی آب گذاشته شد و با توجه به بالا آمدن آب، حجم ریشه برحسب سانتی‌متر مکعب تعیین شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک اندام‌های زمینی و هوایی پس از قطعه‌قطعه کردن نهال‌ها نمونه‌ها به‌مدت ٤٨ ساعت به آون با دمای ۷۵ درجه انتقال داده شد و سپس با ترازویی با دقت

Archive of SID

www.SID.ir

۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری زنده‌مانی (SP)، در هر یک از سطوح شوری، نسبت تعداد نهال‌های باقی‌مانده در پایان بررسی (s) به نهال‌های اولیه در هر تیمار (n) به‌صورت درصد تعیین شد (رابطهٔ ۲).

$$SP = s/n \times ۱۰۰ \quad (۲)$$

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS.17 انجام گرفت. نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و همگنی واریانس با آزمون لون بررسی شد. در صورت نرمال بودن داده‌ها برای تعیین سطح معنی‌داری از آزمون تجزیهٔ واریانس دوطرفه و برای مقایسهٔ میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح اطمینان ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تنش شوری بر همهٔ صفات اندازه‌گیری‌شده (به‌جز طول ریشه) در دو گونه اثر گذاشت. تأثیر گونهٔ درختی بر نرخ برگ‌زایی، زی‌تودهٔ خشک ریشه و ساقه، سطح برگ و زنده‌مانی، و اثر متقابل گونهٔ درختی در تنش شوری بر نرخ برگ‌زایی، طول ریشه، زی‌تودهٔ خشک ریشه و سطح برگ معنی‌دار بود (جدول ۳).

به‌دنبال افزایش شوری، کلیهٔ فاکتورهای رویشی نهال‌ها (به‌جز طول ریشهٔ ارغوان) کاهش یافتند (جدول ٤ و شکل ۱) که با نتایج دیگر بررسی‌ها مطابقت دارد [۱۵]. افزایش تنش شوری سبب کاهش زنده‌مانی نهال‌های هر دو گونه شد (شکل ۱). دلیل این امر را می‌توان کاهش توان اسمزی محیط ریشه و اختلال در جذب آب و ایجاد شرایط تنش خشکی برای نهال یا جذب بیشتر یون‌های سدیم و کلر که سبب مسمومیت نهال‌ها شده، دانست [۱٦]. در شوری‌های بیشتر (۱۰ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر) نهال اقاقیا از نرخ زنده‌مانی بیشتری در مقایسه با نهال ارغوان برخوردار بود (شکل ۱). دلیل آن ممکن است مقاومت زیاد این گونه در برابر تنش‌های خاکی اعم از فیزیکی و شیمیایی باشد [۱۱].

در شرایط شوری، با افزایش فشار اسمزی محیط، رشد گیاهان کاهش می‌یابد. در تحقیق ما نیز با افزایش شوری رویش قطری و ارتفاعیِ نهال هر دو گونه کاهش یافت (شکل ۱). دلیل کاهش رویش ارتفاعیِ نهال‌ها در شوری زیاد را می‌توان کاهش جذب عناصر و آب و همچنین جلوگیری از ورود یون‌های نمک کلراید دانست [۱۷]. بررسی‌ها نشان می‌دهد که نیتروژن در افزایش رشد طولی گیاه تأثیر تعیین‌کننده دارد. ازآنجا که جذب کلر و نیتروژن در محیط ریزوسفر با شرایط آنتاگونیستی همراه است، در این برهم‌کنش، کلر به‌جای ازت توسط ریشه جذب شده و در نتیجه تحت تنش شوری با کمبود ازت و کاهش رشد مواجه می‌شود. از طرفی، رویشِ به‌نسبت خوب نهال‌های ارغوان در سطح ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر را می‌توان به مقاومت بیشتر این گونه و ممانعت از ورود کلر و سدیم و جذب بیشتر آب و افزایش فعالیت‌های رویشی مرتبط دانست.

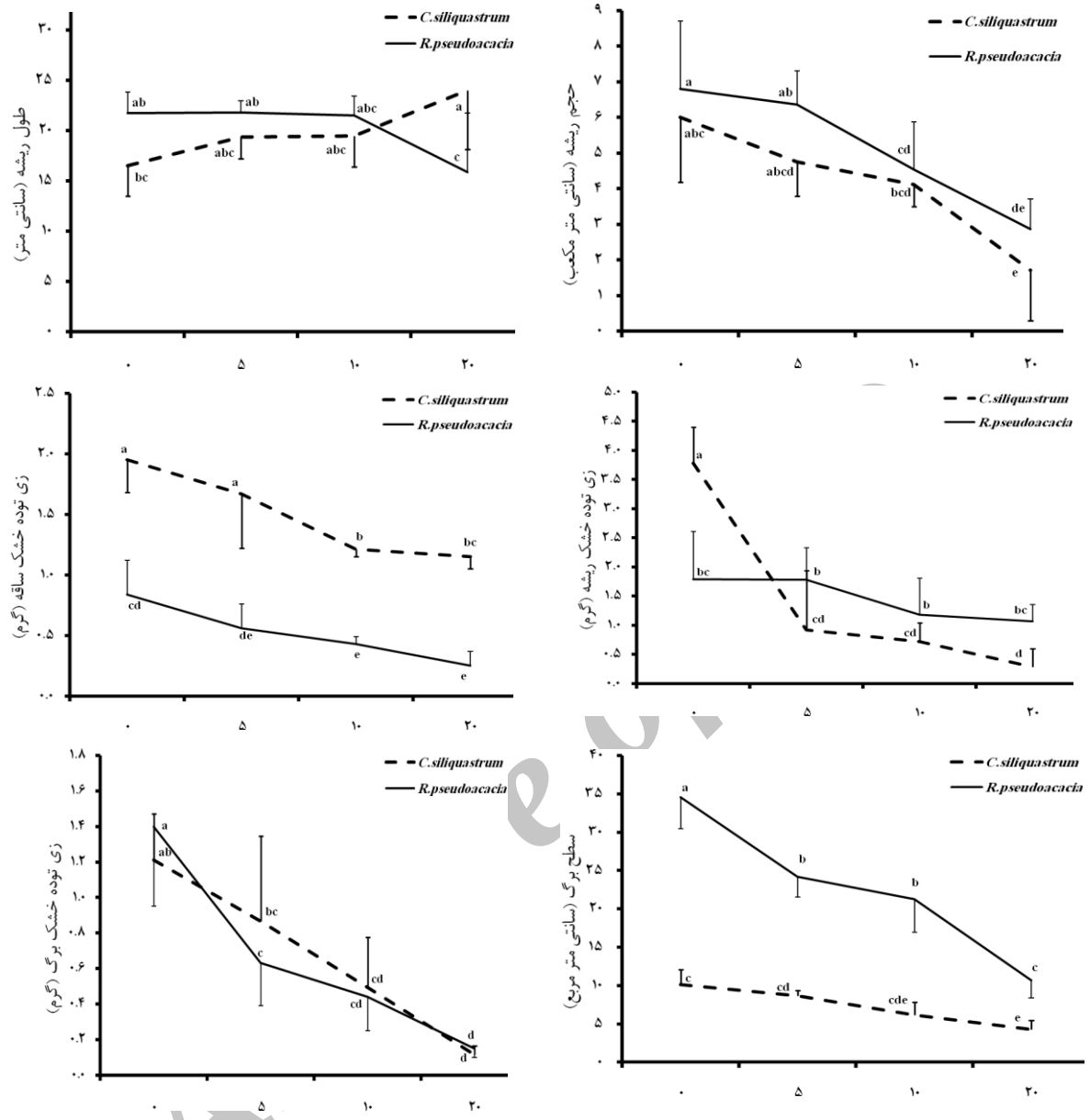
جدول۳. نتایج آنالیز واریانس اثرهای مختلف شوری و گونه بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی نهال‌های اقاقیا و ارغوان

منابع تغییرات		میانگین مربعات								
صفات	درجهٔ آزادی	رویش ارتفاعی	رویش قطری	برگ‌زایی	طول ریشه	حجم ریشه	زی‌تودهٔ خشک ساقه	زی‌تودهٔ خشک ریشه	زی‌تودهٔ خشک برگ	سطح برگ	زنده‌مانی
گونه	۱	۵/۱۱^{ns}	۰/۰۲۰^{ns}	۳۲**	۱/۲۴۰^{ns}	۱/۴۲^{ns}	۷/۶۱**	۸/۳۷**	۰/۰۰۱^{ns}	۱۴۳۴/۵۱**	۸۱۶/۶۶**
تنش	۳	۱۸۷/۶۳**	۱/۰۴**	۱۰۷/۵۴**	۳/۶۶۱^{ns}	۲۵/۴۵**	۰/۷۸**	۷/۰۳۳**	۱/۹۶**	۴۴۳/۴۱**	۵۵۷۲/۲۲*
گونه × تنش	۳	۱۸/۴۸^{ns}	۰/۰۶۵^{ns}	۱۴/۶۴*	۶۸/۶۴**	۲/۷۳^{ns}	۰/۰۵۲^{ns}	۰/۸۹*	۰/۰۶۲^{ns}	۲۳۷/۰۴**	۲۸۳/۳۳^{ns}
خطا	۲۴	۱۰/۶۲	۰/۰۵۹	۳/۵۵	۱۲/۷۸	۱/۷۰۰	۰/۰۵۵	۰/۲۲	۰/۰۸۴	۷/۰۶	۱۰۰

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد؛ ns معنی‌دار نبودن

Archive of SID

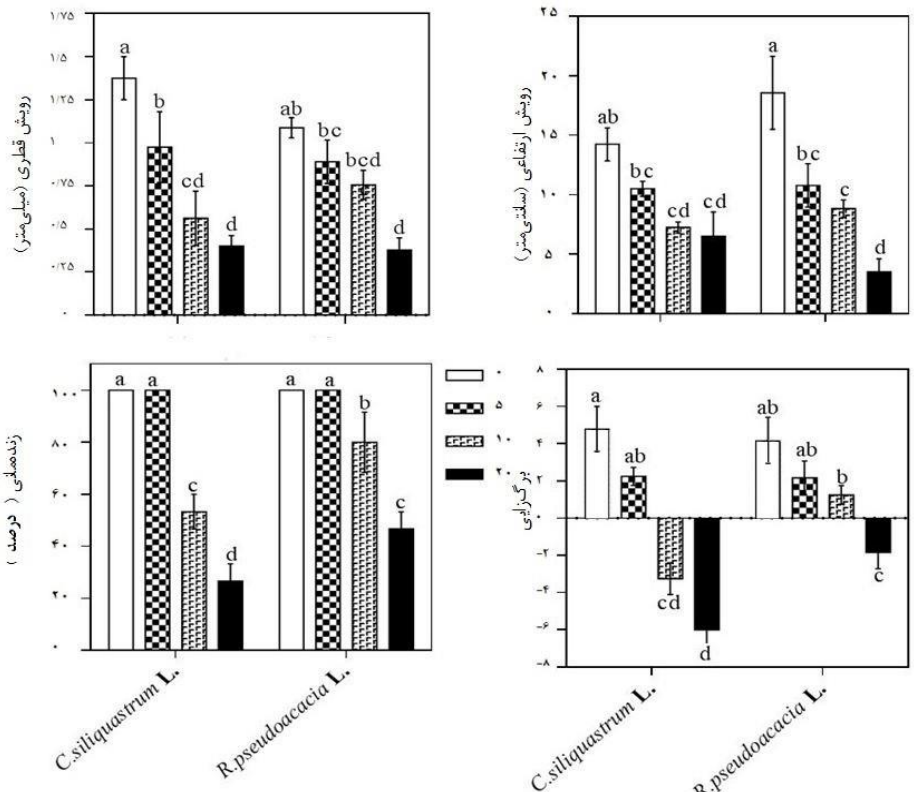
www.SID.ir



شکل ۱. مقایسهٔ میانگین اثرهای مختلف شوری و گونه بر برخی از خصوصیات مورفولوژیکی نهال‌های اقاقیا و ارغوان

همانند مطالعهٔ رحمانی و همکاران [۱۸] در دو گونه بادام *Amygdalus lycioides* ،*A.scoparia*، در تحقیق حاضر، شوری سبب کاهش رویش قطری در نهال‌های هر دو گونه شد که دلیل آن ممکن است کاهش فعالیت متابولیسمی سلول‌ها، کاهش رشد و تقسیم سلولی [۵] یا اختلال در تنظیم اسمزی و اثرهای مخرب یون‌های کلر و سدیم و کاهش جذب پتاس در گیاه باشد. به‌طور مشابه، عصاره و همکاران [۱۹] با بررسی تنش شوری بر عملکرد رویشی چهار گونه اکالیپتوس مشاهده کردند که افزایش شوری سبب کاهش اندازه‌های برگ، ارتفاع، قطر و طول ریشه در نهال‌های این گونه‌ها شد. همانند یافته‌های بانرجی و راوات [۲۰] در گونه‌های *Euealyptus camaldulenisis*، *Dalbergia sissoo* در تحقیق حاضر نیز در نهال‌های ارغوان و اقاقیا زی‌تودهٔ اندام هوایی با افزایش شوری کاهش یافت (جدول ٤) که دلیل آن ممکن است کاهش پتانسیل آب خاک (تنش آبی) باشد.

www.SID.ir



شکل۲. اثر سطوح مختلف شوری و گونهٔ مورد استفاده بر شاخص‌های رویش ارتفاعی و قطری، زنده‌مانی و برگ‌زایی (حروف مختلف نشان‌دهندهٔ اختلاف آماری بین همهٔ ستون‌هاست)

در یافته‌های ما آشکار شد که در مقایسه با شاهد، نهال‌های تحت شوری زیاد از زی‌تودهٔ کمتری برخوردار بودند (جدول ٤). کاهش وزن ریشه و ساقه در شرایط تنش شوری زیاد در هر دو گونه را می‌توان ناشی از حساسیت زیاد رشد ریشه و ساقه و کاهش عمومی تشکیل سلول‌های کامبیوم و فعالیت بافت مریستم انتهایی این دو اندام دانست.

افزایش تنش شوری سبب کاهش معنی‌دار سطح برگ شد، به‌طوری‌که نهال‌های هر دو گونه تحت شوری ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر دارای کوچک‌ترین اندازهٔ سطح برگ بودند (جدول ٤). این، به‌دلیل محافظت برگ‌های جوان در برابر سمیت شوری است که با افزایش شوری، نمک بیشتری در برگ‌های پیر تجمع و در نهایت، ریزش افزایش می‌یابد. به‌طور معمول، پس از این ریزش، برگ‌هایی با سطح کوچک‌تر ظاهر می‌شوند تا میزان تعرق کاهش یابد [۷].

نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق مشخص کرد که در شوری ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر، نهال اقاقیا از زنده‌مانی متوسط (٤٥ درصد) و نهال ارغوان از زنده‌مانی ضعیف (کمتر از ۳۰ درصد) برخوردار بودند؛ درحالی که هر دو گونه در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر، بیش از ۵۰ درصد زنده‌مانی نشان دادند؛ به علاوه، در شوری ۵ دسی‌زیمنس بر متر، زنده‌مانی دچار کاهش نشد و همچنان ۱۰۰ درصد بود. در مجموع، با اینکه اغلبِ صفات رویشی نهال هر دو گونه در برخی غلظت‌های شوری دچار تنزل شدند، تحمل نهال هر دو گونه را به‌ویژه از منظر زنده‌مانی می‌توان تا آستانهٔ شوری ۵ دسی‌زیمنس بر متر گزارش کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

References

[1]. Ghassemi, F., Jakeman, A.J., and Nix, H.A. (1995). Salinization of land and water resources*:* human causes, extent, management and case studies, CAB International, Wallingford, UK.

[2]. Munns, R., and Termaat, A. (1986). Whole-plant responses to salinity. Australian Journal of Plant Physiology, 13(1): 143-160.

[3]. Hajghani, M., Saffari, M., and Maghsoudimoud, A.A. (2008). The effect of different levels of salinity (NaCl) on germination and seedling growth of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 12(45): 449-458.

[4]. Tal, M. (1985). Genetics of salt tolerance in higher plants: Theoretical and practical considerations. In Biosalinity in Action: Bioproduction with Saline Water. Springer Netherlands, 17: 199-226.

[5]. Takemura, T., Hanagata, N., Sugihara, K., Baba, S., Karube, I., and Dubinsky, Z. (2000). Physiological and biochemical responses to salt stress in the mangrove, *Bruguiera gymnorrhiza*. Aquatic Botany, 68(1): 15-28.

[6]. Teimouri, A., And Jafari, M. (2010). The effects of salinity stress on some of anatomical and morphological characteristics in three *Salsola* species: *S. rigida, S. dendroides, S. richteri*. Iranian journal of Range and Desert Research, 17(1): 34-21.

[7]. Chang, Y., Chen, S.L., Yin, W.L., Wang, R.G., Liu, Y.F., Shi, Y., Shen, Y.Y., Li, Y., and Liu, Y. (2006). Growth, gas exchange, abscisic acid, and calmodulin response to salt stress in three poplars. Journal of Integrative Plant Biology, 48(3): 286-293.

[8]. Sadeghi, H., Khavarinejad, R., Fahimi, H., Fallahian, F., and Imanipour. V. (2007). The effect of NACL salinity on growth and mineral uptake in the *Pinus eldarica M*. Iranian Journal of Horticultural Science and Technology, 8(3): 199-212.

[9]. Daneshvar, H.A., and Modirrahmati, A.R. (2009). Effects of NaCl and $CaCl_2$ on growth characteristics and ions accumulation in the leaves of four Poplar genotypes. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 17(2): 200-209.

[10]. Lindsay, E., and Fung, W.S. (1996). Effect of NaCl on three Poplar genotypes II. Uptake Cl, Na, K, Ca Ions responses. 20th session of the international Poplar commission in Budapest, Hungry, 563-578.

[11]. Abdollahi, P., Soltani, A., and Beigai Harchegani, H. (2011). Evaluation of salinity tolerance in four suitable tree species in urban forestry. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 19(3): 265-282.

[12]. Boring, L.R., and Swank, W.T. (1984). The role of black locust (*Robinia pseudoacacia*) in forest succession. The Journal of Ecology, 72(3): 749-766.

[13]. Zahreddine, H.G., Struve, D.K., and Talhouk, S.N. (2007). Growth and nutrient partitioning of containerized (*Cercis siliquastrum* L.) under two fertilizer regimes. Sciatica Horticulturae, 112(1): 80-88.

[14]. Assare, M.H., and Shariat, A. (2009). Salinity resistance in germination stage and growth stage in some *Eucalyptus* Species. Journal Agriculture Sciences and Nature Resources, 15(6): 314-325.

[15]. Munns, R., and Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. Annual Review Plant Biology, 59: 651-681.

[16]. Salardini, A.A. (1983). Soil Fertility, University of Tehran Press, second edition, Tehran.

[17]. Levitt, J. (1980). Responses of Plants to Environmental Stresses, Water, radiation, salt and other stresses, Academic Press, New York.

[18]. Rahmani, A., Daneshvar, H.A., and Sardabi, H. (2003). Effect of salinity on growth of two wild almond species and two genotypes of the cultivated almond species (P. dulcis). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 11 (1): 1-18.

[19]. Assare, M.H., Rostami Shahraji, T., Shariat, A., and Rafie, F. (2007). Tolerance of few Eucalypt species to salinity in Vitro. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 14(4): 314-325.

[20]. Rawat, J.S., and Banerjee, S.P. (1998). The influence of salinity on growth, biomass production and photosynthesis of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. and *Dalbergia sissoo* Roxb. Seedlings. Plant and Soil, 205(2): 163-169.

Archive of SID

www.SID.ir

Tolerance of black locust and Judas tree seedlings to salinity

N. Norouzi Haroni; Ph.D. Student, Department of Natural Resources, Faculty of Agriculture, Lorestan University, I.R. Iran.

M. Tabari Kouchaksaraei*; Prof., Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, I.R.Iran.

S. Yousefvand; M.Sc. Student, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, I.R. Iran.

(Received: 06 February 2016, Accepted: 26 May 2016)

ABSTRACT

Black locust *(Robinia pseudoacacia* L.) and Judas tree (*Cercis siliquastrum* L.) are two suitable species for seedling production in nurseries and green space development in arid lands. The current research aimed to study the response of potted-seedlings of these species to salinity based on survival and some growth characteristics. Experiment was performed in a completely randomized design with 4 replicates. In an open place, under a shelter, seedlings were irrigated by NaCl solution for 90 days at four salinity levels including 0, 5, 10 and 20 ds.m^{-1}. The most growth parameters in black locust showed better response to salinity up to 10 dS.m^{-1} compared to Judas tree. At 20 dS.m^{-1} salinity, the survival of black locust seedlings was greater than those of Judas tree (respectively, 45% and 30%). In both species, survival was greater than 50% in 10 dS.m^{-1}, while in 5 dS.m^{-1} it was not decreased and still was 100%. Considering that the most growth characteristics were decreased in some levels of salinity, threshold of salinity tolerance of both species can be cited 5 ds.m^{-1}. Therefore, these species can be produced in saline soils (up to 5 ds.m^{-1}) of nurseries of arid lands. Similar investigations at next growth stages would reveal the better tolerance of these species to salinity in order to develop the green spaces and rehabilitation of arid lands with saline soils.

Keywords: *Cercis siliquastrum* L., *Robinia pseudoacacia* L., Salinity, Shoot growth, Survival.

Archive of SID

* Corresponding Author, Email: mtabari@modares.ac.ir, Tel: +989112246250

www.SID.ir