Archive of SID

ارزیابی پتانسیل آب دریای خزر به منظور استفاده در نهالستان‌های جنگلی شمال کشور

(مطالعه موردی: داغداغان، زبان‌گنجشک, کاج سیاه, گلابی وحشی, زیتون, بلوط و اکالیپتوس)

مهرداد زرافشار*[۱]، علی ستاریان[۲]، بهرام ناصری[۳]، بنت‌الهدی اسفندیاری[۴] و پیمان اشکاوند[۵]

چکیده

اکثر گونه‌های زراعی و باغی به آب لب‌شور دریای خزر حساس هستند ولی در تحقیق حاضر نهال‌های برخی گونه‌های جنگلی از قبیل داغداغان، زبان‌گنجشک، کاج سیاه، گلابی وحشی، زیتون، بلوط و اکالیپتوس به مدت ۲ ماه با آب دریای خزر در اواسط تابستان مورد آبیاری قرار گرفت تا پتانسیل آب دریای خزر به منظور استفاده در نهالستان‌های جنگلی مورد ارزیابی قرار گیرد. تخصیص بیوماس بعنوان معیار مورد توجه قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیوماس کل در گونه داغداغان پس از دوره آبیاری حدود ۱۲٪ کاهش یافت در حالی که تغییر قابل ملاحظه و معنی‌داری در سایر گونه‌ها مشاهده نشد. در نهایت می‌توان اذعان داشت که در مواقع ضروری و بحران کم‌آبی استفاده از آب دریای خزر در نهالستان‌های شمال کشور و حداقل در مورد گونه‌های آزمون شده قابل استفاده است.

کلمات کلیدی: آب لب شور، آبیاری، نهال جنگلی، بیوماس، کم‌آبی

[۱] دانش‌آموخته دکتری، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی نور، دانشگاه تربیت مدرس.Mehrdadzarafshar@gmail.com

[۲] دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم کشاورزی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، استان گلستان.

[۳] دانشجوی دکتری، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی نور، دانشگاه تربیت مدرس.

[۴] دانش آموخته مقطع کارشناسی، دانشگاه علامه محدث نوری

[۵] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی نور، دانشگاه تربیت مدرس.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تنش شوری پس از خشکی یکی از متداول‌ترین و معمول‌ترین تنش‌های غیر زیستی است (۱) که بخش‌های وسیعی از اکوسیستم‌های طبیعی جهان از جمله ایران را تحت تاثیر قرار داده است (۱۲). از مشکلات اساسی در این مناطق می‌توان به کمبود بارش، افزایش تبخیر و تعرق به دلیل افزایش دما و کاهش میزان رطوبت خاک، کمبود منابع آب با کیفیت مناسب به منظور استفاده در کاربری‌های مختلف اشاره کرد (۴). کمبود آب با کیفیت مناسب جهت پرورش محصولات گیاهی، پرورش‌دهندگان را مجبور به استفاده از آب با کیفیت پایین با غلظت‌های نمک‌های محلول بیشتر، در درجه اول کلریدسدیم، کرده که باعث کاهش بازده گیاه می‌شود (۱۸). در برخی از مناطق و در برخی از اوقات سال استفاده از آب‌های لب‌شور برای پرورش گیاهان اجتناب ناپذیر است لذا استفاده از آب-های لب‌شور در آبیاری، مناطقی را که به طور عمده با این آب مورد آبیاری قرار می‌گیرند، تحت تاثیر قرار می‌دهد.

اثرات منفی شوری در نتیجه سه عامل اصلی می‌باشد: ممانعت از جذب آب در اثر کاهش پتانسیل آب خاک، اثرات سمی یون‌های Na^+ و Cl^- در سطح سلولی، و تغییر تعادل غذایی که در اثر افزایش نسبت یون‌های Na^+/Ca^{2+}، Na^+/K^+، Na^+/Mg^{2+}، Cl^-/No_3^- و $Cl^-/H_2PO_4^-$ رخ می دهد (۱۷ و ۸). این اثرات چه بصورت تنها و چه بصورت ترکیب با سایر عوامل تنش زا بسیاری از فرآیندهای متابولیکی و فیزیولوژیکی در گیاهان را تحت تاثیر قرار می‌دهد که منجر به کاهش رشد و تولید گیاه می‌شود. در واقع زمانی که گیاه به مدت طولانی در معرض تنش شوری قرار می-گیرد گیاه با استرس آبی شدیدی مواجه می-شود و تمام فرآیندهای اساسی نظیر فتوسنتز، سنتز پروتئین و متابولیسم انرژی و چربی تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۱۹).که در نهایت منجر به مهار توسعه و تقسیم سلولی و همچنین بسته شدن روزنه‌ها می‌شود (۱۰ و ۱۶). با ادامه این روند، ترکیبات سمی در گیاه تولید شده که منجر به پیری زودرس برگ‌های بالغ و بنابراین باعث کاهش سطح فتوسنتز کننده گیاه که مسئول ادامه رشد اندام هوایی و زیرزمینی گیاه می‌باشد و به دنبال آن کاهش بیوماس اندام‌های مختلف گیاه و سرانجام مرگ گیاه می‌شود (۷). در شوری متوسط، مناسبترین پاسخ، اندازه‌گیری پارامترهای رشد و بیوماس اندامهای مختلف گیاه می‌باشد (۲۱ و ۲). تحمل به شوری در واقع با اندازه‌گیری میزان درصد بیوماس تولیدی و میزان زنده‌مانی گیاه در شرایط تنش شوری ارزیابی می‌شود (۱۶).

کشور ایران علی‌رغم وسعت زیاد همواره با کمبود آب شیرین مواجهه بوده است که حضور خشکسالی‌های اخیر در سال‌های گذشته موید این موضوع است (۳). این در حالی است که کشور پهناور ایران از دو جهت جغرافیایی شمال و جنوب متصل به دو منبع عظیم آبی می‌باشد که متاسفانه به‌علت لب شور بودن این آب‌ها در بخش تامین آب شرب قابل استفاده نبوده و از سوی دیگر بنظر می‌رسد در بخش کشاورزی نیز قابل استفاده نمی‌باشد. در این

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیق بر آن شدیم تا از پتانسیل آب دریای خزر به منظور آبیاری نهال‌های جنگلی در نهالستان‌های جنگلی استفاده کنیم.

مواد و روش‌ها

گونه‌های مورد بررسی

در این تحقیق سعی شد که تاثیر آبیاری با آب شور دریای خزر بر روی برخی گونه‌های پهن‌برگ و سوزنی برگ مورد آزمون قرار گیرد لذا برحسب گونه‌های موجود نهالستان کلوده آمل-مازندران و مرکز بذر خزر از پهن‌برگ‌ها گونه‌های داغداغان (*Celtis australis*)، زبان‌گنجشک (*Fraxinus excelsior*)، زیتون (*Olea europaea*)، بلوط اوری (*Quercus macranthera*)، اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis*) و گلابی‌وحشی (*Pyrus boisseriana*) و از گونه‌های سوزنی برگ کاج سیاه (*Pinus nigra*) انتخاب شد.

روش تحقیق

این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد به‌طوری که از هر گونه ۳۰ نهال دوساله همگن و یکنواخت تهیه شد که ۱۵ نهال ها به عنوان تیمار شاهد و ۱۵ نهال دیگر به عنوان تیمار شوری مد نظر قرار گرفت. بعد از محاسبه ظرفیت زراعی گلدان‌ها، نهال‌های شاهد با آب معمولی موجود در نهالستان و نهال‌های مربوط به تیمار شوری با آب دریای خزر هر سه روز در میان تا حد ظرفیت زراعی آبیاری شدند. لازم به ذکر است که حجم آب اضافه شده به هر نهال برای رسیدن به حد ظرفیت زراعی ۲۰۰ میلی-لیتر محاسبه شد. آبیاری نهال‌ها در یک بازه زمانی ۶۰ روزه به طول انجام شد.

در پایان دوره آزمایش (۶۰ روز) تاثیر آب شور دریای خزر با تکیه بر تخصیص بیوماس گیاه بررسی شد لذا همه نهال‌ها با قیچی باغبانی به قسمت‌های ریشه، ساقه و برگ تقسیم شد. بعد از خشک کردن نمونه‌ها در آون در دمای ۶۵ درجه به مدت ۴۸ ساعت وزن نمونه‌ها با ترازویی با دقت بالا (۰/۰۰۱ میلی متر) ثبت شد. همچنین ارتفاع ریشه با خط‌کش با دقت میلیمتر اندازه‌گیری شد. به منظور کسب اطلاع از تاثیر آب دریای خزر بر خاک گلدان-ها، با تهیه نمونه خاک از گلدان‌های شاهد و تحت شوری بعد از انتقال به آزمایشگاه خاکشناسی برخی از پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک مورد بررسی قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری

اطلاعات جمع‌آوری شده ابتدا در فضای نرم افزار Excel ساماندهی شده و نمودارهای مورد نیاز ترسیم شد. از آن جایی که ماهیت و پاسخ رشد گونه‌ها متفاوت از یکدیگر می‌باشد لذا نتایج هر گونه با تکیه بر آزمون T غیرجفتی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پیش از آنالیز آماری، همگنی و نرمال بودن داده‌ها نیز مورد آزمون قرار گرفت. در این تحقیق از بسته نرم‌افزاری SPSS نسخه ۱۸ نیز برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد.

نتایج

تجزیه شیمیایی خاک گلدان‌ها

نتایج مطالعات خاک‌شناسی نشان داد که آبیاری گلدان‌ها به مدت ۶۰ روز با آب دریای خزر سبب تغییرات قابل ملاحظه در خصوصیات شیمیایی خاک شد. آب لب‌شور

www.SID.ir

Archive of SID

خزر سبب کاهش اسیدیته (pH) و افزایش هدایت الکتریکی (EC) و از سوی دیگر سبب افزایش میزان عناصر سدیم، کلسیم و منیزم در خاک گلدان‌ها شد. آب شور نسبت جذب سدیم (Sodium Adsorption Rate) در خاک گلدان‌ها را تا حدود ۲۵ برابر افزایش داد.

جدول ۱- تاثیر آب لب شور خزر بر تغییر خصوصیات شیمیایی خاک گلدان‌ها به مدت ۲ ماه

نوع آبیاری	pH	EC	سدیم	کلسیم	منیزیم	SAR
آبیاری با آب معمولی	۷/۰۴	۱/۸	۲۸۰/۶	۱۰۰۰	۵۹۵/۲	۱/۷۳
آبیاری با آب لب شور خزر	۶/۹۴	۵/۵	۵۰۶۰	۱۹۱۲	۶۵۷/۶	۲۵/۳۷

تاثیر آبیاری با آب لب شور خزر بر طول ریشه نهال‌ها

نتایج آزمون t غیر جفتی نشان داد که آبیاری با آب دریای خزر سبب تاثیر معنی‌دار بر میزان طول ریشه در هیچ‌کدام یک از گونه‌ها به استثناء گونه داغداغان نشد. در رابطه با گونه داغداغان کاهش معنی دار طول ریشه در نهال هایی که با آب دریای خزر آبیاری شدند در مقایسه با شاهد آن ثبت شد.

تاثیر آبیاری با آب لب شور خزر بر بیوماس برگ نهال‌ها

نتایج آزمون آماری نشان داد که آبیاری با آب دریای خزر سبب کاهش معنی‌دار بیوماس برگ در نهال‌های گونه زیتون شد در حالی‌که تاثیر معنی‌داری در سایر گونه‌ها مشاهده نشد.

تاثیر آبیاری با آب لب شور خزر بر بیوماس ساقه نهال‌ها

نتایج آزمون t غیر جفتی نشان داد که آبیاری با آب دریای خزر سبب کاهش معنی‌دار بر بیوماس ساقه در هیچ‌کدام یک از گونه‌ها به استثناء گونه کاج سیاه نشد.

تاثیر آبیاری با آب لب شور خزر بر بیوماس ریشه نهال‌ها

هم راستا با نتایج طول ریشه، اثرات منفی آبیاری با آب دریای خزر فقط در مورد گونه داغداغان ثبت شد در حالی‌که در مورد سایر گونه‌ها اختلاف معنی‌داری از این لحاظ بین نهال‌های شاهد و تیمار شده مشاهده نگردید.

تاثیر آبیاری با آب لب شور خزر بر بیوماس کل نهال‌ها

از لحاظ بیوماس کل گیاه، تنها در گونه داغداغان کاهش معنی‌دار در بیوماس نهال‌های آبیاری شده با آب دریای خزر مشاهده شد در حالی‌که در سایر گونه‌ها بین نهال‌های شاهد آنها با نهال‌های آبیاری شده با آب لب شور خزر اختلاف معنی‌داری ثبت نشد.

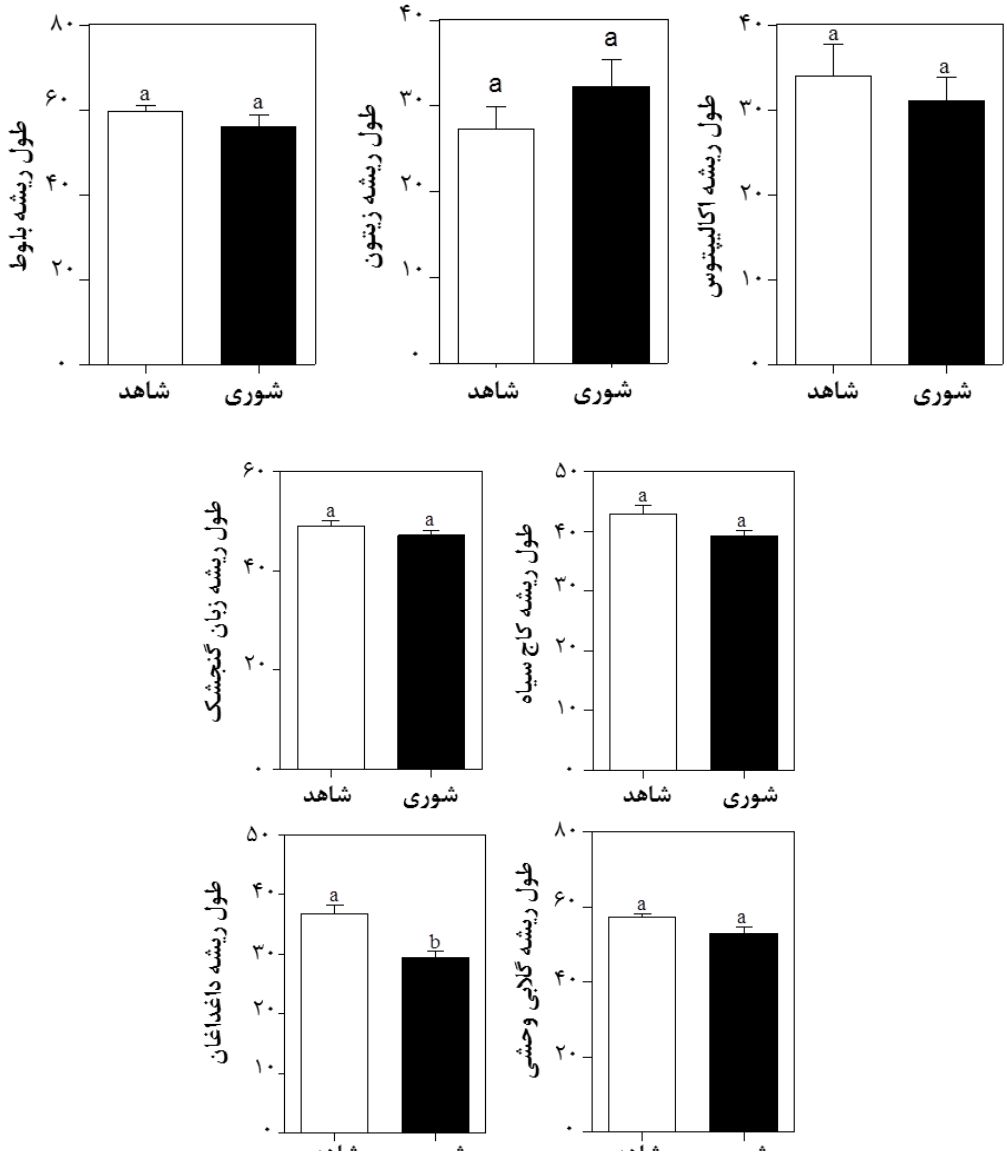
www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- نتایج تاثیر آبیاری با آب دریای خزر بر بیوماس اندام‌های مختلف (آزمون t).

گونه/صفات	طول ریشه (سانتی‌متر)	بیوماس برگ (گرم)	بیوماس ساقه (گرم)	بیوماس ریشه (گرم)	بیوماس کل (گرم)
زبان گنجشک	۰/۲۵۴ ns	۰/۳۷ ns	۰/۵۵۶ ns	۰/۳۵۴ ns	۰/۶۳۶ ns
داغداغان	۰/۰۶۰*	۰/۰۷۵ ns	۰/۱۵۵ ns	۰/۰۲۱*	۰/۰۲۰ *
کاج سیاه	۰/۰۷۰ ns	۰/۱۶۴ ns	۰/۰۳۸ *	۰/۵۵۴ ns	۰/۰۵۶ ns
گلابی وحشی	۰/۲۳۱ ns	۰/۹۲۴ ns	۰/۳۰۳ ns	۰/۴۵۲ ns	۰/۳۶۸ ns
زیتون	۰/۲۶۲ ns	۰/۰۰۵*	۰/۶۶۹ ns	۰/۳۹ ns	۰/۱۸۸ ns
بلوط	۰/۳۱۶ ns	۰/۰۹۲ ns	۰/۷۷۶ ns	۰/۱۹۲ ns	۰/۲۱۹ ns
اکالیپتوس	۰/۵۵۶ ns	۰/۲۳۵ ns	۰/۲۳۶ ns	۰/۱۵۶ ns	۰/۰۹۵ ns

اعداد گزارش شده مربوط به مقدار t می‌باشد و ns و * به ترتیب نشان دهنده‌ی عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ است.

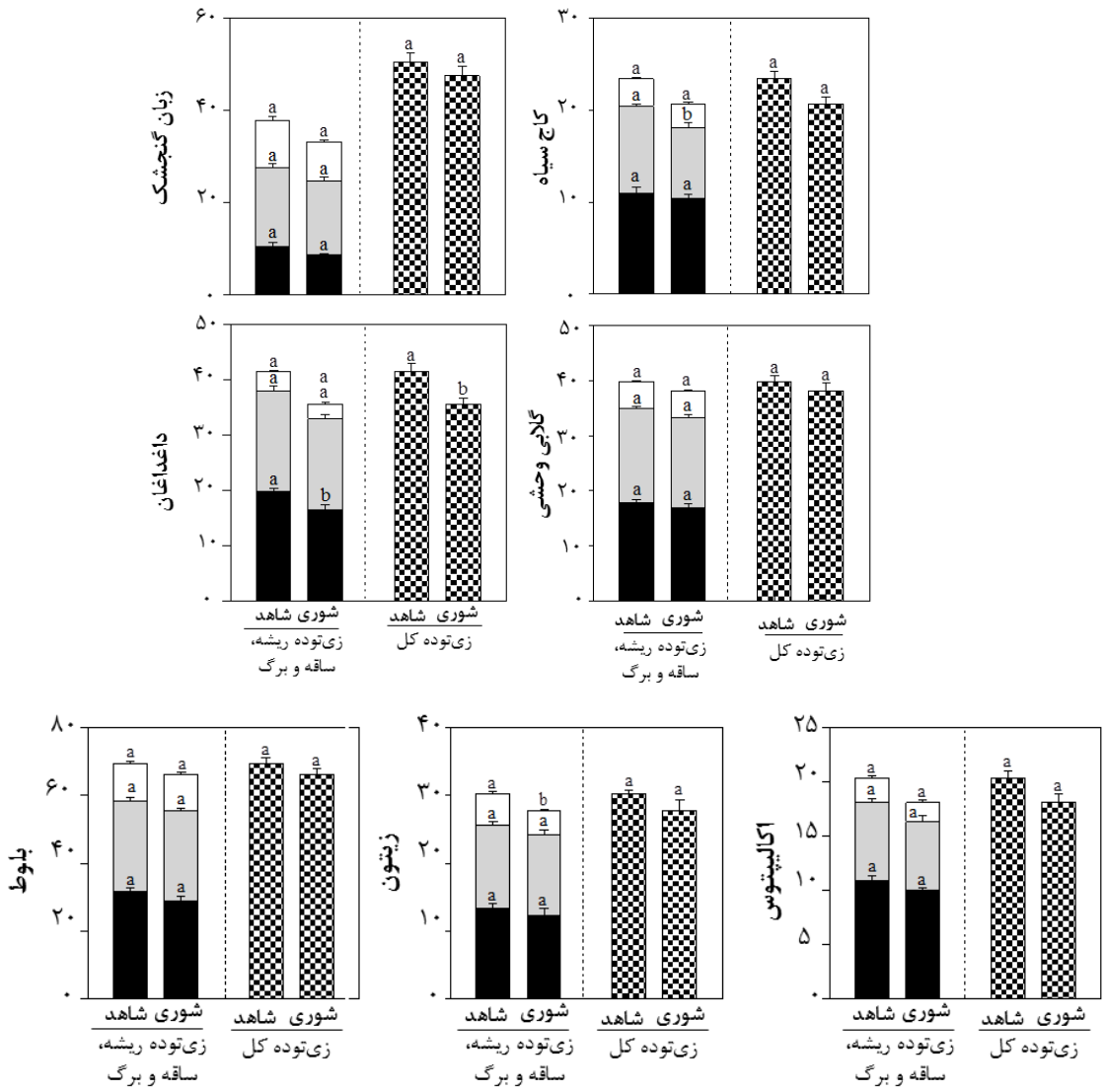


شکل ۱- تاثیر آبیاری با آب دریای خزر (شور) و آب معمولی بر طول ریشه گونه‌های مختلف

توضیح: حروف متفاوت بر ستون‌ها نشان از اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- تاثیر آبیاری با آب دریای خزر (شور) و آب معمولی بر تخصیص بیوماس گونه‌های مختلف

توضیح: حروف متفاوت بر ستون‌ها نشان از اختلاف معنی‌دار اماری در سطح ۵ درصد است

بحث و نتیجه‌گیری

منبع عظیم آبی دریای خزر در شمال کشور بعلت شوری مورد توجه صنعت کشاورزی قرار نمی‌گیرد در حالی که آب‌های زیرزمینی جوابگوی بخش باغداری و کشاورزی در شمال ایران است که بی‌شک بهره برداری و فشار بیش از حد بر این منابع آب شیرین بر هیچ‌کس پوشیده نیست. از آن جایی که شوری سبب کاهش یا زوال تولیدات گیاهی می‌شود (۶) و از سوی دیگر تولید حداکثری در کشاورزی ملاک است لذا در این تحقیق شدت تنش حاصل از آبیاری با آب دریای خزر بر گونه‌های چوبی جنگلی که بنظر مقاومت بیشتری نسبت به گونه‌های علفی دارند ارزیابی

www.SID.ir

Archive of SID

شد. تنش شوری از طریق تغییرات اسمزی که بر طیف وسیعی از فعالیت‌های متابولیکی اثر می گذارد سبب تحمیل کمبود آب بر گیاه می‌گردد (۵ و ۱۱) که البته جهت و بزرگی این تغییرات رویشی به سطح و مدت زمان شوری و همچنین گونه گیاهی برمی‌گردد. در این پژوهش مشخص شد که آبیاری با آب دریای خزر به مدت دو ماه تاثیر معنی‌داری بر رشد و بیوماس نهال‌های گونه داغداغان دارد این در حالی است که پیش از این تحمل قابل قبول و موفقیت آمیزی آن در پاسخ به خشکی گزارش شده است (۲۰). میزان کاهش بیوماس کل در گونه یاد شده حدود ۱۲ درصد بود. در تحقیقی ابراهیم (۲۰۱۳) (۳) با مطالعه اثر آب شور دریا کاهش ۴۰ درصدی وزن خشک کل نسبت به شاهد و افزایش سه برابری طول ریشه به ساقه نهال استبرق را در مقایسه با سیاه شور (*Suaeda aegyptiaca*) گزارش کردند. به‌طور کلی، کاهش رویش گیاه در طول دوره تنش شوری به اثرات اسمزیک و یونی مرتبط است که بدین‌سان سبب کمبود آب در گیاه می‌گردد (۱۶). اگرچه بیوماس ساقه و برگ به ترتیب در مورد گونه‌های کاج سیاه و زیتون کاهش معنی‌داری در پاسخ به آبیاری با آب دریای خزر نشان دادند ولی بیوماس کل نهال‌های این دو گونه متاثر از این تنش شوری نشد. در رابطه با سایر گونه ها نیز تاثیر معنی داری ثبت نشد. آنچه از نتایج تحقیق حاضر بر می‌آید این است که به‌نظر می‌رسد از آب دریای خزر در مواقع ضروری و در فصول خشک سال که در شمال کشور بین دو تا سه ماه می‌باشد می‌توان بهره برد ولی بدون شک یافته حاضر فقط در مورد گونه‌های یاد شده است و باید در پژوهش‌های آینده طیف وسیعی از گونه های جنگلی مورد ارزیابی قرار بگیرد تا بتوان تصمیم نهایی ارائه کرد.

Refernces

1. Akhani, H., & M., Ghorbanli. 1993. A contribution to the halophytic vegetable and flora of Iran. P 35-44, In: H. leith and A.A. Al Massom (eds), Towards the rational use of high salinity tolerant plants, Kluwer Academic Publishers Dordrecht
2. Allen, J. A., J. L Chambers & M. Stine. 1994. Prospects for increasing the salt tolerance of forest trees: a review. Tree Physiology, 14(7-8-9): 843-853.
3. Arji, I., & A., Kazem. 2003. Evaluation of growth responses and proline accumulation of three Iranian native olive cultivars under drought stress. J. Agric. Sci. Natur. Resour. Vo2. 10(2): 87-100.
4. Ben Ahmed, Ch., Magdich, S., Ben Rouina, B., Boukhriss, M., & Ben Abdullah, F. 2012. Saline water irrigation effects on soil salinity distribution and some physiological responses of field grown Chemlali olive, Journal of Environmental Management 113: 538-544.

www.SID.ir

Archive of SID

5. Cheeseman, T. 1998. Polyglot politics: hip hop in Germany. Debatte: Review of Contemporary German Affairs, 6:191 – 214 [May].
6. Chinnusamy, V., Jagendorf, A., and Zhu, J.-K. 2005. Understanding and improving salt tolerance in plants. Crop Sci. 45: 437–448.
7. Cramer, G.R., & R.S. Nowak. 1992. Supplemental manganese improves the relative growth, net assimilation and photosynthetic rates of salt stressed barley. Physiol. Plant, 84: 600-605.
8. Ebert, G., F. Casierra, & P. Ludders. 2000. Influence of NaCl salinity on growth and mineral uptake of lulo (*Solanum quitoense* L.), J. Appl. Bot. 73: 31-33.
9. Feizi, M., 2003. Water Use Efficency of Wheat, Barley, Cotton and Sunflower with Respect to Water Quality. Journal of Soil and Water Sciences, 17:97-106.
10. Flowers, T. J. 2004. Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental botany*, *55*(396): 307-319.
11. Greenway, H., & Munns, R. 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. *Annual review of plant physiology*, 31(1): 149-190.
12. Hafsi, C., Lakhdar, A., Rabhi, M., Debez, A., Abdelly, C., & Ouerghi, Z. 2007. Interactive effects of salinity and potassium availability on growth, water status, and ionic composition of Hordeum maritimum. J. Plant Nutr. Soil Sci. 170: 469-473.
13. Ibrahim, A. H. 2013. Tolerance and avoidance responses to salinity and water stresses in Calotropis procera and Suaeda aegyptiaca. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *37*(3): 352-360.
14. Marschner, H., Mineral Nutrition of Higher Plants, second ed. Academic Press, London, 1995.
15. Meloni, D. A., M.R. Gulotta, C.A. Martinez, & M.A. Oliva. 2004. Salinity tolerance in algarrobo seedlings (Prosopis alba G.): growth, osmotic adjustment and nitrate reduction, Braz. J. Plant Physiol, 15: 39-46.
16. Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. plant cell Environ. 25:659-671
17. Munns, R., & M, Tester. 2008. Mechanisms of salinity tolerance, Annu. Rev. Plant Biol. 59: 651-681.
18. Paranychianakis N.V., & K.S. Chartzoulakis, 2005. Irrigation of Mediterranean crops with saline water: from physiology to management practices, Agric. Ecosyst. Environ. 106: 171-187.
19. Parida, A. K., & Das, A. B. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. *Ecotoxicology and environmental safety*, *60*(3): 324-349.
20. Rezaie, S.A.A., and Mosavi, S.A.R., 2005. An investigation on stablishment Of resistancte trees in semi-arid site, Grabsar (Mazandaran province). Pajouhesh & Sazandagi. No 66: 89-95.

www.SID.ir

Archive of SID

21. Steppuhn, H., M. T. Van Genuchten, C.M. Grieve., 2005. Root-zone salinity: I. Selecting a product-yield index and response function for crop tolerance, Crop Sci. 45: 209-220.

22. Strange, K., 2004. Cellular volume homeostasis, Adv. Physiol. Educ. 28: 155-159.

23. Taiz, L., & E. Zeiger, 2006. Plant Physiology, third ed. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts.

24. Zarei, M.A., 2006. The pattern Distribution of salinity in soil under tree irrigation regimes in the basin irrigation, Irrigation and Drainage MSc Thesis, University of Shahrekord.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir