Archive of SID

اثر تنش شوری ناشی از کلرور سدیم بر غلظت و توزیع عناصر معدنی و قندهای محلول سه رقم تجاری انار

محمد رضا نائینی، حسین لسانی، امیر حسین خوشگفتار و محمد هادی میرزاپور[1] *

چکیده

در این آزمایش اثر تنش شوری ناشی از کلرور سدیم بر غلظت و توزیع یونها و قندهای محلول در قلمه های سه رقم تجاری انار (Punica granatum L.) به نام های آلک ترش، ملس ترش و ملس شیرین مورد مطالعه قرار گرفت. قلمه های رقم های فوق پس از ضدعفونی در محلول دو در هزار بنو میل، جهت ریشه دهی در گلدانهای پلاستیکی حاوی ماسه و پرلیت، با نسبت حجمی مساوی، کشت گردیده و بلافاصله با محلول غذایی کامل هوگلند آبیاری شدند. بعد از ۳ هفته، قلمه های ریشه دار شده، تحت تاثیر غلظت های مختلف کلرور سدیم (۰،۴۰،۸۰ و ۱۲۰ میلی مولار) قرار گرفتند. به مدت ۸۰ روز آبیاری گلدانها با غلظت های نهایی کلرور سدیم، انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد با افزایش غلظت کلرورسدیم، غلظت های سدیم، کلر و پتاسیم در بافتها افزایش ولی کلسیم، منیزیم و نیتروژن کاهش یافته است رقم های مورد مطالعه از نظر مقدار غلظت و توزیع یونها با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. میزان قندهای محلول در برگهای هر سه رقم با افزایش غلظت کلرور سدیم آب آبیاری کاهش یافت. براساس نتایج این آزمایش، قلمه های انار تا سطح ۴۰ میلی مولارکلرید سدیم، سدیم را در سلولهای ریشه انباشته کرده و از انتقال آن به بخشهای هوایی گیاه ممانعت کردند با این وجود درشوری های بالاتر، به علت اشباع شدن ظرفیت سلولهای ریشه از سدیم، انتقال این عنصر از ریشه به سمت اندامهای هوایی صورت می گیرد.

واژه های کلیدی: انار، شوری، قندهای محلول، یون های معدنی

مقدمه

انار یکی از محصولات باغبانی است که علاوه بر مصارف داخلی، نقش قابل توجهی در صادرات غیر نفتی کشور دارد.سطح زیرکشت انار در ایران، حدود ۶۵۰۰۰ هکتار است که با توجه به صادرات آن، در بازگشت ارز به مملکت حائز اهمیت می باشد (رنجبر، ۱۳۶۰). حدود یک سوم اراضی قابل کشت آبی دنیا، تحت تأثیر درجات مختلف شوری قرار دارند (Humphery و Rodriguez، ۱۹۹۸). لذا بسیاری از گیاهان با محیط های کشت شور مواجه می باشند. بخش عمده مساحت ایران از نظر اقلیمی جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می گردد. از ویژگیهای این مناطق، تبخیر زیاد و نزولات جوی اندک و پراکنده می باشد که موجب تجمع نمک های مختلف در لایه سطحی خاک می گردد. نداشتن مدیریت صحیح آبیاری، این مشکل را تشدید می نماید. لذا بسیاری از خاکهای مناسب جهت کشت، بر اثر استفاده از آب با کیفیت نامطلوب و عدم رعایت اصول صحیح مدیریتی غیر قابل کشت شده و اصلاح مجدد این قبیل خاکها مستلزم هزینه بسیار زیاد می باشد. (حق نیا، ۱۳۶۸).

در ایران عمده اراضی زیر کشت انار در حاشیه کویر قرار دارد و یکی از مشکلات عمده آن شوری خاک و آب آبیاری است. یکی از راههای اصلاح خاکهای شور، آبشویی این خاکها و خارج کردن نمکهای خاک می باشد که متاسفانه به علت کمبود آب در این مناطق، این روش

۱- به ترتیب عضو هیأت علمی واحد تحقیقات خاک و آب قم، استاد دانشگاه تهران ، دانشجوی دکترای خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان و کارشناس ارشد و محقق واحد تحقیقات خاک و آب قم

*- وصول: ۸۱/۵/۱ و تصویب: ۸۲/۶/۱۰

www.SID.ir

Archive of SID

عملی نیست (جعفری، ۱۳۷۳). راهکار دیگر شناسایی و انتخاب ارقام متحمل به شوری می باشد (جعفری، ۱۳۷۳).

شناخت واکنشهای گیاهان به شوری از اهمیت خاصی برخوردار است. ساز و کارهای افزایش تحمل به نمک در گیاهان مختلف موجب تغییراتی در شاخص های مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی می گردد که تحت تاثیر گونه گیاهی، مرحله رشد و عوامل خارجی از قبیل خاک، نوع نمک و شرایط آب و هوایی (رطوبت و دما) قرار دارد. (حق نیا، ۱۳٦۸).

Doring و Ludders (۱۹۸۷) قلمه های انار (واریته Mytelinis)، را به مدت ۳ ماه در دو محلول نمک کلرور سدیم و سولفات سدیم، با غلظت های ٦۰ و ۸۰ میلی اکی والان در لیتر قرار دادند. نتایج نشان می دهد که با افزایش شوری محیط ریشه، مقدار سدیم برگها افزایش یافته است. همچنین غلظت سدیم در ریشه و ساقه به یک میزان افزایش نشان می دهد و بیشترین غلظت سدیم در ریشه وکلر در برگ می باشد. غلظت کلر در ریشه نسبت به ساقه بیشتر و در مقایسه با برگها کمتر بوده است.

Doring و Ludders (۱۹۸٦) تاثیر نمکهای مختلف را بر میزان کلروفیل، فتوسنتز و متابولیسم هیدارتهای کربن در انار بررسی و مشاهده کردند که تنش شوری علاوه بر کاهش غلظت کلروفیل و بازده فتوسنتزی، میزان هیدارتهای کربن برگ و ریشه نیزتحت تاثیر قرارداده است. علیرغم افزایش غلظت قندهای احیاء کننده، به ویژه فروکتوز، در برگ، مقدار نشاسته و ساکارز کاهش یافته حال آنکه این روند در ریشه برعکس می باشد. با افزایش غلظت کلرور سدیم، غلظت گلوکز و فروکتوز کاهش و مقدار نشاسته و ساکارز افزایش نشان می دهد.

هدف از این تحقیق، بررسی تاثیرشوری های مختلف آب آبیاری بر غلظت و انتقال عناصر معدنی و قندهای محلول در نهالهای سه رقم انار می باشد.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: سه رقم تجاری انار (آلک ترش، ملس ترش و ملس شیرین) و چهار سطح شوری آب آبیاری (صفر،٤۰، ۸۰، ۱۲۰ میلی مولار کلرور سدیم). قلمه های انار از منطقه ساوه تهیه شده و به محل آزمایش منتقل گردیدند. سپس با استفاده از محلول ۲ در هزار بنومیل، قلمه ها ضدعفونی شده در داخل گلدانهای پلاستیکی به حجم ۷ لیتر حاوی مخلوط پرلیت و ماسه با نسبت حجمی یکسان کاشته شدند. پس از ریشه دار شدن قلمه ها، چهار قلمه یکسان از نظر قطر ساقه و ارتفاع انتخاب و داخل گلدانها منتقل شدند. از ابتدای استقرار قلمه ها در گلدانها، از محلول غذایی کامل هوگلند برای آبیاری استفاده شده و به فاصله یک روز در میان، ۳۵۰ میلی لیتر محلول غذایی به هر گلدان اضافه شد. سپس به کلیه گلدانها به جز شاهد، محلول کامل هوگلند به همراه غلظتهای مختلف کلرور سدیم، به تدریج و در طول سه هفته اضافه شد، پس از آن غلظتهای نهایی کلرور سدیم (٤۰، ۸۰، ۱۲۰ میلی مولار) به مدت ۸۰ روز اعمال گردید. در پایان آزمایش ریشه ها، برگهای قسمت پایینی (۵ گره پایین شاخه) و بالایی شاخه (۵ گره بالایی شاخه) به طور مجزا، برداشت شدند. نمونه های گیاهی درآون (۷۲ درجه سانتیگراد) خشک شده و برای اندازه گیری کلسیم، منیزیم، پتاسیم و سدیم، در کوره خاکستر شدند. برای هضم نمونه ها از اسید کلریدریک ۲ نرمال استفاده شد. غلظت سدیم و پتاسیم در برگ و ریشه با استفاده از دستگاه شعله سنج، کلسیم و منیزیم به روش کمپلکسی متری و کلر با دستگاه کلرسنج وازت بروش کجلدال انجام گردید. برای اندازه گیری قندهای محلول در برگ و ریشه از روش رنگ سنجی فنل – اسید سولفوریک استفاده شد (Stewart، ۱۹۸۹).

نتایج و بحث

سدیم

با افزایش غلظت کلرور سدیم، غلظت سدیم برگهای فوقانی و تحتانی در هر سه رقم بطور معنی داری افزایش یافته است (جداول ۱و۲). غلظت سدیم ریشه با افزایش کلرور سدیم تا سطح ٤۰ میلی مولار، افزایش معنی داری داشته و در غلظت های بالاتر، این روند افزایش معنی دار نیست (جدول۳). این امر بیانگر ظرفیت محدود نگهداری سدیم در ریشه های انار می باشد، به طوریکه با افزایش غلظت کلرور سدیم، ظرفیت نگهداری سدیم ریشه اشباع می گردد. این نتایج با یافته های Doring و Ludders (۱۹۸٦) مطابقت دارد. آنان نشان دادند در شوری های بالا، مقدار زیادتری سدیم در ریشه های انار انباشته شد. در گیاهان سدیم دوست این ویژگی جذب و نگهداری سدیم در کلیه غلظتهای نمک یکسان می باشد. سازوکار حفظ و نگهداری سدیم احتمالا به دلیل جلوگیری از انتقال سدیم در استوانه مرکزی ریشه می باشد Doring و Ludders، (۱۹۸٦). با وجود توانایی زیاد ریشه در نگهداری سدیم، مقدار قابل توجهی از این عنصر به ساقه و به ویژه برگها منتقل می شود. ظاهراً ظرفیت انباشته شدن سدیم در ریشه در یک غلظت معین سدیم محیط اشباع می شود. سپس با افزایش سدیم محیط، غلظت سدیم برگها نیز به همان نسبت افزایش می یابد (Doring و Ludder، ۱۹۸٦). نتایج این آزمایش نشان داد که میزان جذب و

www.SID.ir

Archive of SID

انتقال سدیم در هر سه رقم یکسان بوده است (جداول ۱، ۲ و ۳) و از این نظر تفاوت معنی داری بین رقم های انار مورد مطالعه مشاهده نگردید. در مجموع، غلظت سدیم در ریشه بیشتر از برگهای تحتانی و در برگهای تحتانی بالاتر از برگهای فوقانی بود.

کلر

درهرسه رقم انار، افزایش کلرور سدیم آب آبیاری با افزایش میزان کلر برگهای فوقانی و تحتانی همراه بوده است حال آنکه غلظت کلر ریشه در هر سه رقم تا سطح ٤٠ میلی مولار افزایش قابل توجه داشته و در شوری بالاتر این افزایش کم میباشد (جداول ۱، ۲ و ۳). در هر سه رقم انار، تجمع کلر در اندام هوایی به ترتیب کاهش یافته است :ریشه< برگهای فوقانی< برگهای تحتانی. Doring و Ludders (۱۹۸٦) معتقدند که بسیاری از گیاهان اهلی کشت شده مورد استفاده بشر از قبیل نخود، خیار، سیب زمینی و درختان میوه از انباشته شدن سدیم در برگها جلوگیری کرده در حالیکه کلر انباشته می شود. در این آزمایش نیز، غلظت بالایی از کلر در برگها مشاهده می شود. غلظت کلر برگها با افزایش غلظت کلرور سدیم به صورت خطی افزایش یافت. همچنین در ریشه ها مقدار بیشتری کلر و سولفات در مقایسه با ساقه مشاهده می شود که می توان از آن به عنوان سازوکار نگهداری نام برد. از آنجائی که غلظت دو آنیون در برگها بیشترین بود، به نظر می رسد ظرفیت نگهداری گیاه (ریشه) محدود می باشد. انباشته شدن مقدار زیادی کلر در برگهای انار (حدود ۳ درصد وزن خشک) در غلظت های بالای کلرور سدیم محیط، موجب به هم خوردن تعادل آنیون ها و کاتیون ها در گیاه می شود. در این شرایط، ممکن است سدیم و یا برخی از کاتیونهای دیگر همراه کلر جذب گیاه شده و یا آنیونهای دیگر از گیاه خارج شوند تا تعادل برقرار گردد.

Lessani و Marschner، (۱۹۷۸) معتقدند که یکی از علل حساسیت به شوری گیاهان، عدم وجود ساز و کارهای لازم برای حفظ تعادل یونی در داخل گیاه می باشد. لذا در اثر تنش شوری، تعادل یونی داخل گیاه به هم خورده و مقدار زیادی یون کلر در بافتهای گیاه انباشته می شود. انباشته شدن و انتقال کلر در هر سه رقم یکسان بود و از این نظر تفاوت معنی داری بین رقم های انار مشاهده نمی شود (جداول ۱، ۲ و ۳). در هر سه رقم، با افزایش شوری تا سطوح ۸۰ و ۱۲۰ میلی مولار کلرور سدیم، میزان نکروزه شدن انتهایی برگهای تحتانی افزایش یافت، که ناشی ازسمیت کلرمی باشد.

پتاسیم

با افزایش غلظت کلرور سدیم آب آبیاری، غلظت پتاسیم برگهای فوقانی و تحتانی افزایش یافته است در حالیکه غلظت پتاسیم ریشه تا سطح ۸۰ میلی مولار افزایش و سپس کاهش نشان میدهد(جداول ۱، ۲ و ۳). در مجموع غلظت پتاسیم برگهای فوقانی، تحتانی و ریشه در رقم ملس شیرین نسبت به دو رقم دیگر بالاتر بود.

جدول۱- مقایسه میانگین غلظت عناصر معدنی در برگهای تحتانی سه رقم انار (درصد ماده خشک)

سطوح شوری	منیزیم	کلسیم	نیتروژن	پتاسیم	سدیم	کلر
			آلک ترش			
۰	۰/۷٦^{a}	۲/۸٥^{a}	۲/۳٤^{a}	۱/۰۹^{d}	۰/۰۸^{d}	۱/۰۸^{g}
٤٠	۰/٥۷^{ab}	۲/٦٦^{abc}	۲/۳٥^{a}	۱/٤۲^{bc}	۰/۸۰^{c}	۲/٥۱^{f}
۸۰	۰/٦٥^{ab}	۲/۷۱^{ab}	۲/۲۳^{ab}	۱/٤۳^{bc}	۱/۳٦^{b}	۳/۷۷^{de}
۱۲۰	۰/٥۷^{ab}	۲/٤۲^{bcde}	۲/۲٥^{ab}	۱/٤۱^{bc}	۱/۷۲^{ab}	٤/٥۳^{ab}
			ملس ترش			
۰	۰/٥۸^{ab}	۲/٥٥^{abcd}	۲/۰٥^{b}	۱/۲۲^{cd}	۰/۰۸^{d}	۱/۰٥^{g}
٤٠	۰/٥۳^{ab}	۲/٥۲^{abcd}	۲/۱۹^{b}	۱/۲٦^{cd}	۰/٥٥^{c}	۲/۰۹^{f}
۸۰	۰/٦۰^{ab}	۲/۳٤^{cde}	۲/۲۱^{ab}	۱/٤٦^{bc}	۱/۳۷^{b}	۳/۳۹^{e}
۱۲۰	/٥۰^{ab}	۲/٦٥^{abc}	۲/۰۸^{b}	۱/٦۱^{ab}	۱/۸۲^{b}	٤/٤٦^{bc}

www.SID.ir

Archive of SID

ملس شیرین						
۰	۰/۷۲^{ab}	۲/۶۷^{abc}	۲/۳۲^{a}	۱/۴۳^{bc}	۰/۰۹^{d}	۱/۲۳^{g}
۴۰	۰/۵۸^{ab}	۲/۲۸^{de}	۲/۳۰^{a}	۱/۳۹^{bc}	۰/۶۷^{c}	۲/۴۲^{f}
۸۰	۰/۵۹^{ab}	۲/۳۲^{cde}	۲/۱۵^{ab}	۱/۶۷^{ab}	۱/۵۶^{ab}	۴/۰۷^{cd}
۱۲۰	۰/۴۳^{b}	۲/۱۵^{e}	۲/۲۳^{ab}	۱/۷۴^{a}	۱/۸۳^{a}	۴/۹۵^{a}

علت کاهش پتاسیم ریشه در غلظتهای بالاتر از ۸۰ میلی مولار، رقابت بین سدیم و پتاسیم در جذب توسط ریشه می باشد در حالیکه غلظت پتاسیم برگهای فوقانی و تحتانی با افزایش کلرور سدیم افزایش یافت. این موضوع بیانگر قدرت انتخابی بیشتر انار در انتقال پتاسیم به اندامهای هوایی در مقایسه با سدیم می باشد است که به عنوان یکی از ساز و کارهای تحمل به نمک ارزیابی میگردد (Tatini، ۱۹۹٤). در ضمن همانطوریکه انتظار میرفت غلظت پتاسیم در برگهای مسن بیشتر از برگهای جوان بوده است.

Tatini (۱۹۹٤) نشان داد که نسبت K/Na در برگهای جوان رقم Frantoio زیتون بیشتر از برگهای مسن می باشد، و نتیجه گرفت که برگهای پایینی نقش حفاظتی داشته و سبب ایجاد نسبت معقولی از پتاسیم به سدیم در بافتهای جوان می شوند. همچنین Sepaskhah و Maftoun (۱۹۸۸) ملاحظه کردند با افزایش شوری، میزان پتاسیم در ارقام بادامی و فندقی پسته افزایش یافته است. در نسبت K/Na رقم بادامی بیشتر از رقم های فندقی و کله قوچی بوده است.

ازت

با افزایش غلظت کلرور سدیم آب آبیاری، غلظت ازت برگهای فوقانی و ریشه کاهش یافت در حالیکه غلظت ازت برگهای تحتانی تا سطح ٤۰ میلی مولار افزایش و سپس کاهش می یابد که از لحاظ آماری معنی دار نبود(جداول ۱، ۲ و ۳). به نظر می رسد علت کاهش رشد ارقام مورد مطالعه در این آزمایش در نتیجه تجمع یونهای کلر به علت کاهش جذب نیترات بود. در همین ارتباط Aslam و همکاران (۱۹۸٤) اثرهای شوری را بر روی جذب نیترات در جو بررسی کردند و مشاهده کردند که میزان جذب نیترات توسط گیاه با افزایش سطح نمک کاهش می یابد. همچنین Tatini و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که شوری موجب کاهش قابل ملاحظه غلظت نیترات ریشه، حتی در غلظت ۵۰ میلی مولار کلرور سدیم گردید. با افزایش کلرور سدیم تا سطح ٤۰ میلی مولار افزایش مختصری در غلظت نیتروژن برگهای تحتانی به وجود آمده که دلیل آن تجمع امیدهای ناشی ازکاهش سنتز پروتئینها می باشد.

کلسیم

با افزایش کلرور سدیم تا ٤۰ میلی مولار، غلظت کلسیم در برگهای فوقانی کاهش معنی داری نشان میدهد و در سطوح بالاتر میزان کلسیم به میزان کمتری کاهش یافته است (جدول۲). در برگهای تحتانی نیز با افزایش سدیم کلراید، غلظت کلسیم کاهش یافته است (جدول۱)، در حالیکه غلظت کلسیم در ریشه تا سطح ٤۰ میلی مولار کمی افزایش و سپس کاهش پیدا کرده است (جدول۳). بدیهی است این افزایش کلسیم در ریشه تا سطح ٤۰ میلی مولار با کاهش جذب منیزیم همراه بوده است با افزایش شوری خاک فشار ریشه ای به عنوان ساز و کار اصلی حرکت کلسیم در گیاه، کاهش می یابد. و در نتیجه تعرق گیاه کم میشود که پیامد آن کمبود کلسیم است (Doring و Ludders، ۱۹۸٦). در این آزمایش، با افزایش سطوح شوری، انباشتگی کم شده است. کاهش تجمع و انتقال کلسیم به دلیل افزایش میزان سدیم بوده که در جذب و انتقال با یکدیگر رقابت دارند.Tatini و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که غلظت کلسیم برگ زیتون تحت تاثیر تیمارهای شوری قرار نگرفت ولی میزان کلسیم ریشه با افزایش شوری کاهش یافته است. یکی از عوامل مهم در تحمل به شوری گیاهان، قابلیت گیاه برای حفظ مقدار کافی کلسیم در بافتها می باشد (Tatini، ۱۹۹٤). مطابق نظرCurtin و Steppuhn (۱۹۹۳)،می توان از اصول تبادل کاتیونی برای پیش بینی مقادیر نسبی کلسیم و دیگر کاتیونها یی که به صورت غیر فعال جذب می شوند در رابطه با گیاهان دچار تنش شوری استفاده کرد. در همین ارتباط نسبت Ca/Na در بافت گیاه به عنوان تابعی از نسبت فعالیت Ca/Na در محلولهای نمک بررسی شده است. با افزایش غلظت سدیم میزان کلسیم قابل استفاده گیاه کاهش یافته است (Curtin و Steppuhn، ۱۹۹۳).

منیزیم

با افزایش میزان کلرور سدیم تا ٤۰ میلی مولار، غلظت منیزیم برگهای فوقانی کاهش و سپس ثابت ماند (جدول۲). در برگهای تحتانی اگر چه غلظت منیزیم با افزایش شوری کاهش نشان میدهد ولی معنی دار نیست (جدول۱). چنین روندی در ریشه نیز دیده میشود

www.SID.ir

Archive of SID

(جدول ۳). تاثیرشوری کلرور سدیم بر کاهش منیزیم در ذرت و آفتابگردان گزارش شده است (خوشگفتارمنش و سیادت، ۱۳۸۱)، که معلول ناهمسازی بین سدیم و منیزیم در انباشته شدن و انتقال در داخل گیاه می باشد. Francois (۱۹۹٤) گزارش کرد که افزایش شوری سبب کاهش قابل توجه غلظت پتاسیم و منیزیم در برگ سیر گردیده است.

میزان قندهای محلول

در هر سه رقم انار، با افزایش سطوح کلرور سدیم تا٤۰ میلی مولار میزان قندهای محلول در برگهای بالغ کاهش و سپس تا سطح ۸۰ میلی مولار افزایش و مجدداً با افزایش شوری به طور معنی داری کاهش نشان می‌دهد (شکل۱). Doring و Ludders (۱۹۸٦) نتیجه گرفتند که با افزایش کلرور سدیم غلظت قندهای احیاء کننده بویژه فروکتوز، افزایش و مقدار نشاسته و ساکارز کاهش می یابد. معذالک این روند در ریشه برعکس بوده بنحویکه غلظت گلوکز و فروکتوز با افزایش شوری کاهش و مقدار نشاسته و ساکارز افزایش پیداکرده است. احتمال میرود کاهش میزان قندهای محلول در غلظت های بالاتر کلرور سدیم معلول کاهش میزان ساکارز باشد. از طرفی با افزایش شوری، میزان گلوکز و فروکتوز افزایش پیدا می کند که پیامدآن فشار اسمزی سیتوپلاسم بالا رفته و با فشار اسمزی ناشی بالای واکوئل، که ناشی از تجمع عناصر معدنی می باشد، مقابله و به حالت تعادل در می آیدDoring و Ludders (۱۹۸٦).

جدول۲- مقایسه میانگین غلظت عناصر معدنی در برگهای فوقانی سه رقم انار (درصد ماده خشک)

سطوح شوری	منیزیم	کلسیم	نیتروژن	پتاسیم	سدیم	کلر
			آلک ترش			
۰	۰/۵٦^{abc}	۲/۱۹^{a}	۲/۸۲^{a}	۱/۰۲^{h}	۰/۰۷^{e}	۱/۰۲^{f}
٤۰	۰/٤^{cdef}	۱/۵۱^{b}	۲/٦٤^{abc}	۱/٤۸^{de}	۰/٤۱^{de}	۲/٤٦^{d}
۸۰	۰/۳۸^{def}	۱/۳۰^{bc}	۲/۵۵^{bcd}	۱/۵٤^{de}	۰/٦۵^{bcd}	۲/۸۳^{d}
۱۲۰	۰/۵۱^{abcde}	۱/۱۵^{bc}	۲/۵۳^{bcd}	۱/۷۸^{ab}	۰/٤۸^{cd}	٤/۳۰^{a}
			ملس ترش			
۰	۰/٦۱^{a}	۲/۰۸^{a}	۲/٦۷^{ab}	۱/۰۸^{h}	۰/۰٤^{e}	۱/۰۲^{f}
٤۰	۰/۳۱^{f}	۱/۱٤^{bc}	۲/۵۳^{bcd}	۱/۳۲^{fg}	۰/۳۰^{de}	۱/۷۸^{e}
۸۰	۰/۳۳^{ef}	۱/۳^{bc}	۲/٤۷^{cd}	۱/۵۷^{cd}	۰/۸۹^{ab}	۲/۹۷^{d}
۱۲۰	۰/٤۹^{abcd}	۱/۵۰^{b}	۲/٤۰^{d}	۱/۸۲^{a}	۱/۰۸^{a}	۳/۹۰^{ab}
			ملس شیرین			
۰	۰/٦۰^{ab}	۲/۱۵^{a}	۲/۸۰^{a}	۱/۲۲^{g}	۰/۰۳^{e}	۱/۲۸^{ef}
٤۰	۰/۳۹^{cdef}	۱/۲۵^{bc}	۲/۵٦^{bcd}	۱/٤۲^{ef}	۰/۳۰^{de}	۱/۷٤^{e}
۸۰	۰/٤۳^{bcdef}	۱/۱۳^{bc}	۲/۵۲^{bcd}	۱/٦۸^{bc}	۰/۷۹^{abc}	۳/۰۷^{cd}
۱۲۰	۰/۳۵^{def}	۱/۰۲^{c}	۲/۲۳^{ab}	۱/۷۷^{ab}	۱/۰۹^{a}	۳/٦۳^{bc}

www.SID.ir

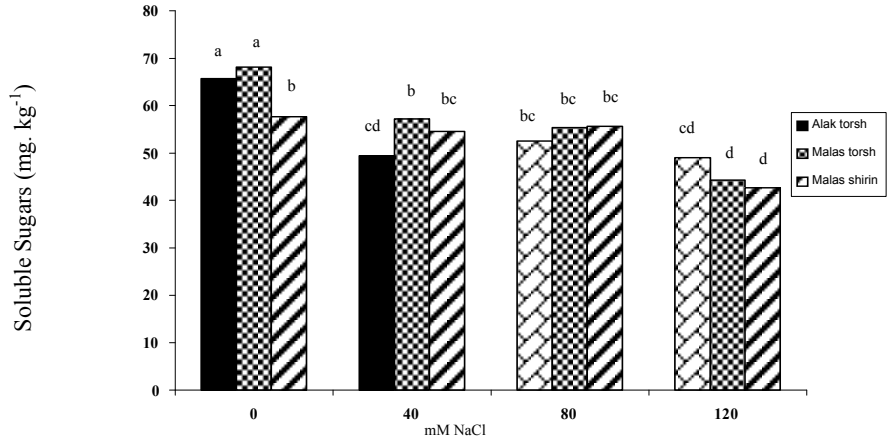
Archive of SID

جدول۳- مقایسه میانگین غلظت عناصر معدنی در ریشه سه رقم انار (درصد ماده خشک)

سطوح شوری	منیزیم	کلسیم	نیتروژن	پتاسیم	سدیم	کلر
			آلک ترش			
۰	۱/۱۷^{a}	۱/۹۱^{b}	۱/٦٤^{a}	/۵۷^{cd}	۰/۳٤^{f}	۰/٦٦^{d}
٤۰	۰/۸۳^{bc}	۲/٤۷^{a}	۱/۵۹^{ab}	۰/٦۰^{bcd}	۱/٤۲^{cd}	۲/۱۷^{abc}
۸۰	۰/۷۱^{cd}	۱/۸۹^{bc}	۱/۵۲^{abc}	۰/۵۸^{cd}	۱/٦۰^{ab}	۲/۵۰^{a}
۱۲۰	۰/٤۲^{ef}	۱/۳۳^{d}	۱/۵۲^{abc}	۰/۵۲^{de}	۱/٤۸^{bcd}	۲/۱۸^{abc}
			ملس ترش			
۰	۰/۹۱^{b}	۲/۹۱^{b}	۱/۵۹^{ab}	۰/٤٤^{e}	۰/۳٤^{f}	۰/٦۱^{d}
٤۰	۰/۸۲^{bc}	۲/۲۰^{b}	۱/۵۰^{abc}	۰/٦۷^{abc}	۱/٤۵^{bcd}	۲/۰۵^{bc}
۸۰	۰/۳۹^{f}	۱/۳۲^{d}	۱/٤۰^{cd}	۰/٦۵^{abc}	۱/۲۷^{e}	۲/۲۸^{abc}
۱۲۰	۰/٤۷^{ef}	۱/۵۵^{d}	۱/٤۳^{bcd}	۰/۵۸^{cd}	۱/۵۸^{ab}	۲/۲۳^{abc}
			ملس شیرین			
۰	۰/۹٤^{b}	۱/۸۵^{bc}	۱/۵۷^{abc}	۰/٤۳^{e}	۰/٤۰^{f}	۰/۵۷^{d}
٤۰	۰/۸۲^{bc}	۲/۰۰^{b}	۱/۵۲^{abc}	۰/۷۲^{ab}	۱/۳٦^{de}	۱/۹۰^{c}
۸۰	۰/٦٦^{cd}	۱/٦۰^{cd}	۲/۵۲^{abc}	۰/۷٤^{bc}	۱/۵۳^{abc}	۱/۹٤^{c}
۱۲۰	۰/٦۰^{de}	۱/٤۰^{d}	۱/۳۱^{d}	۰/٦۳^{abcd}	۱/٦٤^{a}	۲/٤۳^{ab}

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- اثر سطوح مختلف شوری بر میزان قندهای محلول ۳ رقم انار

نتیجه گیری

۱- در این آزمایش، علائم ظاهری ناشی از صدمه نمک (نکروزه شدن انتهای برگها و ریزش و کلروزه شدن برگهای تحتانی) در سطوح کلرور سدیم بالاتر از ٤٠ میلی مولار در هر سه رقم به طور یکسان مشاهده گردید. این بیانگر آن است که انار می تواند شوری آب آبیاری را تا سطح ٤٠ میلی مولار (معادل هدایت الکتریکی ٦ دسی زیمنس بر متر)، بدون بروز علائم زیاد بود عناصر سمی تحمل کند.

۲- از نتایج غلظت سدیم در بافت های انار بر می آید که انار دارای ساز و کار نگهداری سدیم در سلولهای پارانشیمی دسته آوند چوبی ریشه می باشد. این امر از انتقال سدیم به بخش های هوایی جلوگیری می کند، که خود از جمله ساز و کارهای تحمل به نمک در گیاهان می باشد که تحت عنوان اجتناب (Avoidance) نامیده می شود.

۳- افزایش غلظت سدیم برگهای انار با افزایش سطوح کلرور سدیم نشانگر ظرفیت محدود نگهداری سدیم سلولهای پارانشیم ریشه می باشد. با افزایش کلرور سدیم تا سطح ٤٠ میلی مولار ظرفیت نگهداری سدیم سلولهای پارانشیم ریشه به حد اشباع می رسد و افزایش بیشتر از این حد کلرور سدیم، باعث انتقال بیشتر سدیم به بخشهای هوائی می گردد

فهرست منابع

۱. جعفری، م.۱۳۷۳.سیمای شوری و شور روی ها، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ایران

۲. حق نیا، غ. ح. ۱۳٦۸. راهنمای تحمل گیاهان نسبت به شوری. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ایران

۳. خوشگفتار منش، ا. ح و ح سیادت. ۱۳۸۱. تغذیه معدنی سبزیجات و محصولات باغی در شرایط شور – معاونت باغبانی، وزارت کشاورزی، ۹۲ صفحه.

٤. رنجبر، و. ۱۳٦۰. تنوع ژنتیکی و جغرافیائی و اصول و قوانین احیاء و ارزیابی انار. ایستگاه تحقیقات کشاورزی ساوه، نشریه فنی شماره۳.

5. Aslam. MR. C. Huffaker. And D. William Rains. 1984. Early effects of salinity on nitrate assimilation in barely. Plant Physiol. 76:321 – 325.
6. Curtin, D and H.Steppuhn.1993.Plant Responses to Sulfate and Chloride Salinity:Growth and Ionic Relations.soil Sci.Soc.Am J . 57:1304-1310.

www.SID.ir

Archive of SID

7. Doring, J.& Ludders, P. 1986 Effect of different salt treatment on punica granatum 1.at different root temperatures. Artenbauwissenschaft 52(2): 92-96.
8. Doring, J.& Ludders, P.1987. Influence of sodium salts on Na, Cl and So4 content in leaves, shoots and roots of punica grantum L.Gartenbauwissenschaft, 52(1) :26-31.
9. Francois, LE.1994. Yield and puality response of salf – stressed garlic. HortSience 29(11): 1314 – 1317.
10. Humphery, AE., and V.Rodriguez. 1998. Ion compartmentation in salinity - stressed alfafa seedling growing under different temperature regimes.Commun. Soil Sci. Plant Anal. 29(17-18):2607-2618.
11. Lessani, H.and Marschner, H.1978. Relation between salt tolerance and long – distance transport of sodoum and Chloride in Various crop species. Aust. J. Plant Physiol, 5:27 – 37.
12. Sepaskhah, A.R.& Maftoun, M. 1988. Relative salt tolerance of pistacio Cultivars, Jouranal of Horticultural Science 63(1): 157 – 162.
13. Stewart, EA. 1989. Analysis of vegetation and other organic material. p 46-60In Academic Press, NewYork.
14. Tatini, M. 1994 Ionic relations of aeroponically – grown olive genotypes, during salt stress. Plant and Soil 161: 251 – 162.
15. Tatini, M., Gucci, R., Coradeschi, MA., Ponzio, and Everard, j D. 1995. Growth, gas exchange and ion content in olea eurepaea plants during salinity stress and subsequent relief. Physiologia Plantarum, 95: 203 – 210.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of NaCl-induced Salinity on Mineral Nutrients and Soluble Sugar in Three Commercial Cultivars of Pomegranate

M.R. Naeini, A.H. Khoshgoftar, H. Lessani and M.H. Mirzapour[1]

Abstract

The effect of salinity stress on the cuttings of three commercial cultivars of pomegranate (Alak-torsh, Malas-torsh and Malas-shirin) was studied for determination of their salinity tolerance. After rooting of the cuttings, they were planted in the plastic pots that contained 1:1 ratio of sand and perlite, and were irrigated with complete Hoagland's solution immediately. After three weeks, the plants were treated with different concentrations (0, 40, 80 and 120 meq/lit) of sodium chloride solution. These treatments continued during 80 days with irrigation water. Finally, uptake and transport of ions (Na, K, Ca, Mg, N and Cl) and soluble sugars were measured in the three cultivars. With increasing sodium chloride concentration in irrigation water, the amount of Na, Cl and K in the tissues increased but amount of Ca, Mg and N of the tissues decreased and differences among up-taking and transporting of ions in three cultivars were not significant. With increasing sodium chloride concentrations in irrigation water, the amount of soluble sugars decreased. The results showed that pomegranate accumulated Na in root cells up to 40 meq/lit NaCl and without transporting it to the aerial parts. Nevertheless, at higher levels of salinity, due to the saturation of root cells with Na, transportation of Na occurred from root to aerial parts.

Keywords: Induced salinity, Soluble sugars, Pomegranate

[1] – Member of scientific board of the research unit of Qom; Prof., Departmenet of Horticulture, Tehran University; Ph.D. student of soil science, Isfahan University of Technology; and research scientist of research unit of Qom, respectively.

www.SID.ir