

## بررسی اثر شوری ناشی از کلرور سدیم بر روی جذب و انتقال عناصر در پنبه رقم خربزه بومی ایران

جمال جوانمردی<sup>۱</sup>، حسین لسانی<sup>۲</sup> و عبدالکریم کاشی<sup>۳</sup>

۱- ۲، ۳- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادان گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۹/۷/۱۳

### خلاصه

این پژوهش به منظور بررسی اثر شوری ناشی از کلرور سدیم بر روی جذب و انتقال عناصر در پنبه رقم خربزه بومی ایرانی (*Cucumis melo L.*) بنام‌های "عباس شوری"، "سوسکی"، "زرد کرج"، "خاقانی" و "تاشکندی" صورت پذیرفت. در این آزمون دانه‌های ارقام یاد شده با غلظت نهایی صفر، ۵، ۵/۲ و ۵/۷ گرم در لیتر کلرور سدیم همراه با محلول غذایی هوگلدن با غلظت ۱/۴ به مدت ۷۵ روز تیمار شدند. افزایش شوری مقدار عناصر سدیم، کلر و نسبت سدیم به پتاسیم را در بافت‌های برگ و ریشه کلیه ارقام افزایش داد ولی همزمان، مقدار پتاسیم، کلسیم و منیزیم را در بافت‌ها کاهش داد. مقادیر عناصر کلر (بجز در رقم تاشکندی)، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در برگ کلیه ارقام نسبت به ریشه بیشتر بوده ولی بر عکس مقادیر سدیم و نسبت سدیم به پتاسیم موجود در برگ کمتر از مقدار آن در ریشه بوده ولی بر عکس، مقادیر سدیم و نسبت سدیم به پتاسیم موجود در برگ کمتر از مقدار آن در ریشه بود. بیشترین مقدار نسبت سدیم به پتاسیم در برگ، به ترتیب به ارقام عباس شوری و خاقانی و کمترین مقدار این نسبت به ارقام تاشکندی، زردکرج و سوسکی تعلق داشت. با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد که رقم سوسکی تحمل بیشتری را نسبت به شوری در مقایسه با سایر ارقام دارد.

**واژه‌های کلیدی:** شوری، خربزه، جذب و انتقال عناصر.

حساس تا نیمه متحمل نسبت به نمک می‌باشند (۷، ۱۰، ۱۱، ۱۲)

۱۲، ۱۳ و ۱۴).

علیرغم اینکه فلات ایران مرکز تنوع خربزه و طالبی به شمار می‌رود، داده‌های مدون و دسته بندی شده‌ای که بر اساس پژوهش‌های علمی در مورد میزان تحمل به شوری

### مقدمه

خربزه و طالبی از مهمترین محصولات باغبانی به شمار می‌روند که اغلب در نواحی خشک و نیمه خشک که معمولاً دارای مشکل شوری نیز می‌باشند کشت می‌شوند (۷ و ۹). پژوهش‌ها بیانگر این مسئله هستند که ارقام موجود از

۱۶/۰ افزوده شد تا به حد مورد نظر یعنی ۵ و ۷/۵ گرم در لیتر رسید پس از آن بر همین منوال، اعمال تیمار شوری در سطوح صفر، ۲/۵، ۵ و ۷/۵ گرم در لیتر کلرور سدیم ثابت نگهداری شد. به علت دمای بالای محیط گلخانه (در حدود ۲۸ تا ۳۰ درجه سانتی گراد)، آبیاری به طور روزانه انجام می شد، طوری که به محض خروج محلول از زیر گلدان ها که نشان دهنده اشباع شدن بستر کشت است، آبیاری قطع می شد. به منظور جلوگیری از تجمع نمک در گلدان ها نیز، تستشوی بستر کشت هر ۱۵ روز یکبار صورت می پذیرفت و بعد دوباره اعمال تیمارها انجام می شد.

پس از گذشت ۷۵ روز از زمان کاشت بذرها، بوته ها جمع آوری شده، برگ و ریشه آنها به طور جداگانه و سریع (جهت جلوگیری از نشت یونی) ابتدا با آب لوله کشی شهری، سپس دوباره با آب مقطر شسته شدند و در اتوو ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شدند. عصاره گیری از نمونه ها به روش مرطوب توسط اسیدسولفوریک غلیظ و آب اکسیژنه انجام شد (۱). اندازه گیری میزان عناصر سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در بافت های ریشه و برگ به وسیله دستگاه جذب اتمی مدل SHIMADZU AA-670 انجام گردید. عنصر کلر نیز به روش موهر اندازه گیری شد. این پژوهش به صورت آزمون فاکتوریل با دو فاکتور شوری و رقم با طرح پایه کاملاً تصادفی (CRD) در ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۲ گلدان در یکی از گلخانه های گروه باغبانی و آزمایشگاه تغذیه گروه باغبانی دانشکده کشاورزی کرج انجام پذیرفت و مقایسه میانگین ها نیز با آزمون دانکن در سطح ۰.۵٪ صورت پذیرفت.

### نتایج و بحث

اثر سطوح مختلف غلظت کلرور سدیم (میزان شوری)

ارقام بومی این محصول باشد، وجود ندارد. از آنجا که مناطق زیر کشت خربزه در ایران اغلب شور هستند و از طرفی ارقام بومی مقاومت های متفاوتی نسبت به شوری از خود نشان می دهند، این پژوهش به منظور بررسی اثر شوری ناشی از کلرور سدیم در آب آبیاری بر جذب و انتقال عناصر در پنج رقم بومی خربزه (عباس شوری، سوسکی، زردکرج، خاقانی مشهد و تاشکنندی) جهت تعیین مقاومت نسبی آنها به شوری انجام شد تا بتوان در برنامه های به زراعی، به نژادی یا هر دو، و ایجاد ارقام اصلاح شده جدید که دارای مقاومت به شوری بالایی باشند از آن استفاده نمود.

### مواد و روشها

در این پژوهش از بذرهای ارقام عباس شوری، سوسکی، زردکرج، خاقانی مشهد و تاشکنندی که از بخش تحقیقات سبزی، صیفی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه شده بود استفاده گردید. ابتدا بذرهای هر رقم به طور جداگانه به منظور فرآیند آبیاری به مدت ۲۴ ساعت خیسانده شدند، سپس به تعداد ۳ عدد در گلدان های سطلی حاوی پرلیت دانه ریز کاشته شدند و آبیاری با آب لوله کشی شهری انجام شد. پس از یک هفته از زمان کاشت، تعداد بوته ها در هر گلدان به یک عدد تقلیل یافت و از همان زمان آبیاری با محلول  $\frac{1}{4}$  غلظت هوگلدن آغاز گردید و هر هفته غلظت آن به میزان  $\frac{1}{12.5}$  افزوده شد تا در هفته سوم پس از کاشت به  $\frac{1}{4}$  غلظت رسید. اعمال تیمار شوری در آنها نیز به تدریج صورت گرفت به این صورت که از هفته دوم به بعد در گلدان هایی که قرار بود تیمار شوری در آنها اعمال شود. ابتدا پایین ترین سطح شوری (۲/۵ گرم در لیتر کلرور سدیم) داده شد سپس هر دو روز یکبار بر غلظت نمک کلرور سدیم برای تیمارهای دیگر به ترتیب به میزان ۰/۰۸ و

می‌یابد؟ همچنین شانن و فرانکویس (۱۴) بیان داشتند که شوری در سطوح بالا مقادیر سدیم و کلر موجود در برگ طالبی را افزایش می‌دهد. نتایج بررسی حاضر نیز با نتایج محققین مذکور مطابقت دارد.

در ارقام مورد بررسی مقدار کلر موجود در برگ رقم سوسکی بالاترین مقدار است و بین سایر ارقام بجز رقم زرد کرج تفاوت معنی داری مشاهده نمی‌شود. در بافت ریشه نیز مقدار کلر موجود در رقم تاشکنده بالاترین مقدار است سپس ارقام سوسکی و زرد کرج و در نهایت عباس شوری و خاقانی قرار دارند. به طور کلی مقدار کلر موجود در برگ ارقام عباس شوری، سوسکی و خاقانی بیشتر از کلر ریشه، و مقدار کلر موجود در برگ و ریشه زرد کرج تقریباً هم اندازه و در رقم تاشکنده مقدار کلر برگ کمتر از بافت ریشه است (جدول ۱).

سدیم: در ارقام مورد بررسی با افزایش میزان شوری تا سطح ۵ گرم در لیتر کلرور سدیم مقدار سدیم بافت برگ و ریشه به طور خطی افزایشی سطح شوری تا ۷/۵ گرم در لیتر افزایشی در مقدار سدیم بافت برگ و ریشه مشاهده می‌شود که تفاوت معنی داری با تیمار ۵ گرم در لیتر کلرور سدیم نشان نمی‌دهد. به طور کلی مقادیر سدیم موجود در بافت ریشه کلیه ارقام در تمام تیمارها بیشتر از بافت برگ می‌باشد. (شکل های ۲ و ۱). در همین راستا گرای فنیبرگ و همکاران (۳) نیز به نتایج مشابهی رسیدند و بیان داشتند که غلظت سدیم در ریشه بیشتر از سایر قسمت‌های گیاه می‌باشد و به طور معنی داری با افزایش شوری، افزایش می‌یابد.

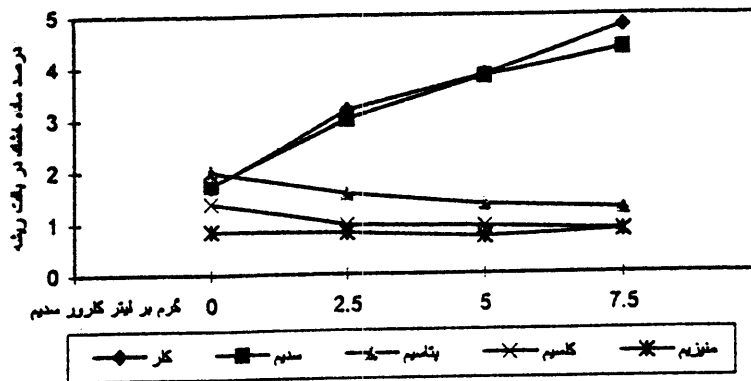
در مورد سدیم علاوه بر مکانیسم ممانعت از انتقال به بافت برگ، جریان رو به داخل و جایگیری آنها به ترتیب توسط تبادلات پتاسیم - سدیم از میان پلاسماهای اپیدرم و کورتکس ریشه و تونوپلاست و پلاسماهای پارانتسیم اوند چوبی صورت می‌گیرد (۶).

بر میزان هر یک از عناصر کلر، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و نسبت سدیم به پتاسیم در بافت‌های برگ و ریشه، تفاوت بسیار معنی داری را نشان می‌دهد. بین ارقام مورد بررسی نیز از نظر میزان عناصر موجود در بافت برگ و ریشه (بجز در مورد عناصر سدیم و پتاسیم و نسبت سدیم به پتاسیم در بافت ریشه) تفاوت معنی داری مشاهده می‌شود. آثار متقابل بین سطوح مختلف شوری و ارقام مختلف، تفاوت بسیار معنی داری را در میزان عناصر موجود در بافت برگ و میزان کلر موجود در بافت ریشه از خود نشان می‌دهد اما در مورد سایر عناصر موجود در بافت ریشه، معنی دار نشده است.

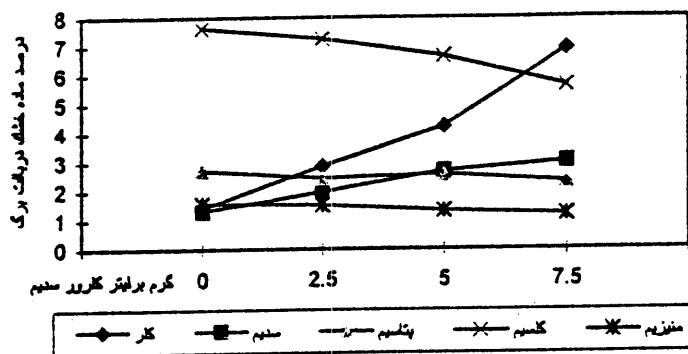
کلر: در ارقام مورد بررسی با افزایش کلرور سدیم در آب آبیاری میزان کلر موجود در بافت برگ به طور خطی افزایش یافته است در حالی که میزان کلر ریشه تا غلظت ۲/۵ گرم در لیتر کلرور سدیم افزایش یافته سپس با افزایش میزان کلرور سدیم تا سطح ۵ گرم در لیتر افزایش مختصری مشاهده می‌شود که تفاوت یافته سپس با افزایش میزان کلرور سدیم تا سطح ۵ گرم در لیتر ندارد سپس با افزایش بعدی میزان شوری، مقدار کلر نیز افزایش معنی داری با میزان آن در غلظت ۲/۵ گرم در لیتر ندارد سپس با افزایش بعدی میزان شوری، مقدار کلر نیز افزایش معنی داری پیدا کرده است. در کل مقدار کلر موجود در ریشه تا غلظت ۲/۵ گرم در لیتر کلرور سدیم بیشتر از بافت برگ‌ها است ولی پس از آن با افزایش میزان شوری، این رابطه بر عکس شده و میزان کلر موجود در برگ‌ها بیشتر از بافت ریشه می‌شود (شکل های ۲ و ۱). در همین راستا گرایفنیبرگ و همکاران (۳) در پژوهشی روی نوعی کدو تنبل (*Cucurbita pepo*) به این نتیجه رسید که در مورد کلر، بالاترین غلظت در برگ‌های میانی و پایینی دیده می‌شود و ریشه‌ها و میوه‌ها پایین‌ترین مقدار کلر را دارند با افزایش میزان شوری چه چیز افزایش

جدول ۱- مقایسه میانگین آثار متقابل سطوح مختلف شوری و ارقام بر میزان عناصر موجود در برگ و ریشه گیاه خربزه

نسبت سلیم به پتاسیم برگ	درصد منیزیم		درصد کلسیم		درصد پتاسیم		درصد سلیم		درصد کلر		رقم شوری
	ریشه	برگ	ریشه	برگ	ریشه	برگ	ریشه	برگ	ریشه	برگ	
۰/۸۴c	۰/۸۰bc	۱/۶۹ab	۱/۶۳a	۷/۸۷b	۲/۳۸a	۲/۸۹ab	۲/۰۵efg	۱/۵۲ghi	۱/۳۲	۱/۰۵j	۰x۸
۱/۶۴de	۰/۷۱bcd	۱/۵۱a..d	۰/۶۶cd	۷/۳۳bcd	۱/۸۰a..e	۲/۲۲c..f	۲/۹۷cde	۲/۴۰c..g	۲/۷۳efg	۳/۵۲c..f	۲/۵x۸
۲/۸۸a..d	۰/۷۴bcd	۱/۱۸efg	۰/۸۸bcd	۵/۸۲fg	۱/۳۱b..f	۲/۷۳bc	۳/۹۶abc	۲/۹۷bc	۳/۵۲c..f	۳/۷۲cde	۵x۱
۲/۳۲a	۰/۶۸cd	۱/۱۲fg	۰/۷۴cd	۵/۵۸g	۱/۱۶def	۱/۹۷f	۴/۹۲a	۳/۷۲ab	۵/۲۸ab	۶/۷۷b	۷/۵x۸
۰/۸۶c	۰/۷۷bcd	۱/۸۲a	۰/۹۴a..d	۸/۸۸a	۲/۰۸abc	۲/۳۹a	۱/۷۷g	۱/۶۵e..i	۲/۵۲fgh	۲/۰۷ghi	۰xS
۱/۷۰de	۰/۸۳bc	۱/۴۲b..e	۰/۵۲d	۵/۶۰g	۱/۸۲a..e	۲/۸۰bc	۲/۷۲def	۱/۶۸e..h	۳/۱۹d..g	۲/۱۶ghi	۲/۵xS
۳/۱۰a..d	۰/۸۰bcd	۱/۰۸g	۰/۸۶bcd	۶/۷۵cde	۱/۴۲b..f	۲/۵۵b..e	۴/۴۶ab	۲/۹۲bc	۳/۹۶b..e	۳/۴۲def	۵xS
۴/۱۴a	۰/۷۷abc	۱/۱۰fg	۰/۶۶cd	۵/۴۵g	۱/۱۲ef	۲/۵۴b..e	۴/۰۵abc	۲/۷۹bc	۲/۶۱c..f	۱۰/۲۲a	۷/۵xS
۱c	۰/۹۰ab	۱/۳۳c..g	۱/۶۸a	۷/۲۹bc	۱/۷۰e..e	۲/۲۷c..f	۱/۴۵g	۰/۹۴i	۰/۹۸i	۱/۶۴hij	۰xZ
۳/۰۴a..d	۰/۸۴bcd	۱/۶۵abc	۱/۱۶abc	۸/۷۵a	۱/۱۸def	۲/۱۵c..f	۳/۲۰bcd	۱/۸۰d..h	۳/۴۹c..f	۲/۵۶efg	۲/۵xZ
۲/۶۸bcd	۰/۷۷a	۱/۳۹b..f	۰/۸۷bcd	۶/۹۸de	۱/۳۰b..f	۲/۲۷c..f	۳/۳۷bcd	۱/۶۴bcd	۲/۰۹bcd	۳/۵۲c..f	۵xZ
۳/۲۸bcd	۰/۸۹ab	۱/۱۲fg	۰/۷۲cd	۵/۵۲g	۱/۲۷c..f	۲/۰۴ef	۴/۳۷ab	۱/۵۸f..i	۵/۷۶a	۶/۳۸ab	۷/۵xZ
۰/۸۸e	۰/۹۴bc	۱/۶۴a..d	۱/۵۵ab	۶/۷۶cde	۲/۱۰ab	۲/۵۶b..e	۱/۸۵fg	۱/۱۹hi	۱/۷۰hi	۱/۴۹ij	۰xK
۲/۱۷b..e	۰/۷۴d	۱/۶۰a..d	۱/۵۱ab	۷/۸۴b	۱/۴۲b..f	۲/۰۲def	۳/۰۱cde	۱/۵۲ghi	۲/۰۳d..g	۲/۴۷fgh	۲/۵xK
۳/۶۵ab	۰/۵۹bc	۱/۶۳a..d	۱/۰۶a..d	۷/۱۹bcd	۰/۸۴f	۲/۵۸bcd	۳/۰۸cd	۲/۷۵bcd	۳/۱۲d..g	۴/۲۳cd	۵xK
۳/۶۴ab	۰/۸۵abc	۱/۴۶b..g	۱/۲۱abc	۵/۲۸g	۱/۳۰b..f	۲/۵۲b..e	۲/۴۲ab	۵/۰۸p	۲/۰۸bcd	۶/۹۲b	۷/۵xK
۰/۹۴e	۰/۸۸bc	۱/۴۶b..e	۱/۱۶abc	۷/۴۴bc	۱/۷۲a..e	۲/۴۸b..f	۱/۵۸g	۱/۳۰hi	۲/۲۷gh	۰/۹۷j	۰xT
۱/۹۵cde	۰/۸۶b..f	۱/۲۸b..g	۱/۱۵abc	۷/۰۶cd	۱/۶۴a..e	۲/۹۵ab	۳/۰۴cde	۲/۵۳cde	۳/۲۹d..g	۳/۷۰cde	۲/۵xT
۲/۳۲b..e	۰/۷۹b..f	۱/۲۵b..g	۰/۹۶a..d	۶/۵۵de	۱/۹۳a..d	۲/۷۶bc	۴/۳۲ab	۲/۲۱c..g	۴/۵۹abc	۶/۳۲b	۵xT
۲/۹۰a..d	۰/۹۵b..f	۱/۳۱d..g	۰/۹۷a..d	۶/۳۱ef	۱/۳۶b..f	۲/۵۹bcd	۳/۹۸abc	۲/۴۷c..g	۵/۳۷ab	۴/۷۸c	۷/۵xT



شکل ۱ - اثر کلرور سدیم بر میزان عناصر موجود در ریشه ارقام مختلف گیاه خربزه



شکل ۲ - اثر کلرور سدیم بر میزان عناصر موجود در برگ ارقام مختلف گیاه خربزه

گرم در لیتر بافت معنی داری با شوری ۲/۵ گرم در لیتر نداشتند سپس با افزایش میزان شوری کاهش قابل ملاحظه‌ای دیده می‌شود. در مجموع مقادیر پتاسیم برگ بیشتر از پتاسیم بافت ریشه می‌باشد (شکل های ۱ و ۲).

میری و همکاران (۸) بیان داشتند که شوری میزان عناصر کلسیم، سدیم و کلر موجود در برگ‌های گیاه خربزه را افزایش می‌دهد اما مقادیر پتاسیم آن را کاهش می‌دهد. در شرایط شوری غلظت پتاسیم در بسیاری از گلیکوفیت‌ها به شدت کاهش می‌یابد (۵) اما همان طور که ملاحظه می‌شود کاهش در میزان پتاسیم ریشه در غلظت‌های بالا معنی دار نشده است، بنابراین می‌توان گفت که خربزه جزو گیاهان گلیکوفیت قرار نمی‌گیرد.

در ارقام مورد بررسی از نظر میزان سدیم در بافت برگ تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود به نحوی که کمترین میزان سدیم در بافت برگ رقم زرد کرج دیده می‌شود. سپس به ترتیب ارقام تاشکندی و سوسکی قرار می‌گیرند که تفاوت معنی داری با هم ندارند. بعد از ارقام خاقانی و عباس شوری قرار می‌گیرند که این دو نیز تفاوت معنی داری با هم ندارند (جدول ۱).

پتاسیم: با افزایش غلظت کلرور سدیم تا سطح ۲/۵ گرم در لیتر کاهشی در میزان پتاسیم و ریشه و برگ مشاهده می‌شود، در بافت ریشه با افزایش شوری تا سطح ۷/۵ گرم در لیتر تفاوتی از نظر آماری در کاهش میزان پتاسیم دیده نمی‌شود اما در بافت برگ، افزایش غلظت نمک تا سطح ۵

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف شوری و ارقام مختلف خربزه بر میزان عناصر موجود در برگ و ریشه گیاه خربزه

ریشه	نسبت سدیم به پتاسیم		درصد منیزیم		درصد کلسیم		درصد پتاسیم		درصد سدیم		درصد کرب		برگ	ریشه	برگ	رقم
	برگ	ریشه	برگ	ریشه	برگ	ریشه	برگ	ریشه	برگ	ریشه	برگ	ریشه				
۰/۹۰d	۰/۴۸d	۰/۸۵a	۱/۵۸a	۱/۳۸a	۷/۶۳a	۱/۹۹a	۲/۷۱a	۱/۷۲d	۱/۳۱c	۱/۷۱d	۱/۴۲d	۱/۴۲d	سبزه			
۲/۱۰c	۰/۸۲c	۰/۸۱ab	۱/۵۲a	۰/۹۶b	۷/۴۶b	۱/۵۶b	۲/۴۴bc	۲/۹۹c	۱/۹۷b	۲/۱۶c	۲/۸۷c	۲/۸۷c	۲/۵			
۲/۹۱b	۱/۰۵b	۰/۷۲b	۱/۳۲b	۰/۹۲b	۶/۶۶c	۱/۳۲bc	۲/۵۸ab	۰/۸۲b	۲/۶۹a	۲/۸۵b	۴/۲۳b	۴/۲۳b	۵			
۳/۶۶a	۱/۳۸a	۰/۸۳ab	۱/۲۰c	۰/۸۵b	۵/۶۲d	۱/۲۵c	۴/۳۱c	۲/۳۹a	۲/۰۲a	۲/۷۸a	۶/۹۲a	۶/۹۲a	۷/۵			
۲/۴۲a	۱/۱۹a	۰/۷۴b	۱/۳۶b	۰/۹۴ab	۶/۶۰b	۱/۶۳a	۲/۴۴bc	۲/۳۹a	۲/۶۰a	۲/۰۴ab	۲/۲۷ab	۲/۲۷ab	عباس شوری			
۲/۴۵a	۰/۸۳b	۰/۸۰ab	۱/۳۵b	۰/۷۲b	۶/۶۱b	۱/۶۰a	۲/۸۱a	۲/۱۶a	۲/۲۲ab	۲/۳۰ab	۲/۹۸a	۲/۹۸a	سوسکی			
۲/۴۹a	۰/۸۰b	۰/۹۱a	۱/۳۰	۱/۰۸ab	۷/۰۹a	۱/۳۵a	۲/۲۰a	۲a	۱/۶۹b	۲/۳۲ab	۲/۳۵b	۲/۳۵b	زرد کرج			
۲/۵۹a	۰/۷۰ab	۰/۷۶b	۱/۵۵a	۱/۳۲a	۶/۷۶ab	۱/۳۸a	۲/۴۲bc	۲/۰۲a	۲/۴۴a	۲/۹۲b	۲/۵۶ab	۲/۵۶ab	خاقانی			
۲/۰۲a	۰/۷۸b	۰/۸۱ab	۱/۳۷b	۱/۰۶ab	۶/۸۳ab	۱/۶۶a	۲/۱۶a	۲/۱۲a	۲/۰۹ab	۲/۸۲a	۲/۶۲ab	۲/۶۲ab	ناشکندی			

- میانگین‌ها در هر ستون توسط آزمون دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شده‌اند.

سدیم به پتاسیم کمتری هستند و این گیاهان، سدیم را به صورت فعال دفع و پتاسیم را جذب می‌کنند. تبادل سدیم و پتاسیم، توسط پمپ فعال ATPase صورت می‌گیرد و به عنوان یک مکانیزم اساسی مقاومت به نمک در گیاهانی که در شرایط شوری رشد می‌نمایند، شناخته شده است (۱۶).  
 کلسیم: با افزایش شوری، میزان کلسیم در بافت برگ به شدت و به طور خطی کاهش یافته است اما در بافت ریشه تا غلظت ۲/۵ گرم در لیتر کلرور سدیم کاهش شدید و پس از آن با افزایش شوری تا ۷/۵ گرم در لیتر کاهش کمتری ملاحظه می‌شود که معنی دار نیست. در تمامی تیمارهای شوری نسبت کلسیم برگ‌ها بیشتر از مقادیر آن در ریشه‌ها مشاهده می‌شود (شکل‌های ۱ و ۲).

گرایفنبیبرگ و همکاران (۳) گزارش کردند که غلظت کلسیم در ریشه، میوه و برگ گیاه کدو به طور معنی داری تحت تأثیر افزایش شوری قرار نمی‌گیرد و بالاترین مقدار آنهم در برگ‌های مسن و میانی دیده می‌شود. در پژوهشی دیگر کلسیم تغییرات نامنظمی در واکنش به افزایش شوری داشته است (۲).

در این بررسی با افزایش کلرور سدیم، جذب و انتقال کلسیم کاهش یافت و این کاهش کلسیم می‌تواند در ارتباط با افزایش میزان سدیم باشد که در جذب و انتقال با یکدیگر رقابت دارند. در این راستا گرامر و همکاران (۴) بیان می‌دارند که کاهش میزان کلسیم در اثر تیمار با کلرور سدیم بخاطر جایگزین شدن سدیم بجای کلسیم پیوسته به دیواره سلولی است.

در بین ارقام مورد بررسی رقم‌های سرمسکی و عباس شوری میزان کلسیم پایین تری را در بافت‌های برگ و ریشه نسبت به سایر ارقام نشان می‌دهند (جدول ۱).

منیزیم: در این بررسی میزان منیزیم بافت برگ تا شوری ۲/۵ گرم در لیتر کلرور سدیم کاهش ناچیزی نشان می‌دهد

در ارقام مورد بررسی مقادیر پتاسیم موجود در برگ رقم زردکرج کمترین مقدار نسبت به بقیه شده است سپس ارقام خاقانی و عباس شوری، بعد تا شکندی و در نهایت رقم سوسکی قرار دارد (جدول ۱) از آنجا که هر چه میزان پتاسیم در بافت‌های گیاه بیشتر شود مقاومت به شوری بالاتری دارند بنابراین می‌توان رقم سوسکی را به عنوان مقاومتر بین ارقام مورد بررسی معرفی کرد.

نسبت سدیم به پتاسیم: با افزایش سطح شوری تا ۵ گرم در لیتر کلرور سدیم، نسبت سدیم به پتاسیم در بافت ریشه افزایش یافته و سپس با افزایش بیشتر در میزان شوری افزایش در این نسبت به حدی است که معنی دار نمی‌باشد. نسبت سدیم به پتاسیم در بافت برگ ارقام مختلف با افزایش شوری تا سطح ۲/۵ گرم در لیتر افزایش یافته سپس تا سطح ۵ گرم در لیتر افزایش این نسبت معنی دار نبوده و پس از آن با افزایش ریشه در تمام سطوح شوری، بالاتر از بافت برگ می‌باشد (شکل‌های ۱ و ۲).

اسلاما (۱۵) نشان داد که وقتی شوری افزایش یابد، در گونه‌های حساس به شوری مقادیر سدیم و پتاسیم تمایل به ثابت ماندن غلظتشان دارند. در حالی که در گونه‌های متحمل به شوری غلظت پتاسیم با افزایش جذب سدیم کاهش می‌یابد تا بتواند تنظیم اسمزی صورت گیرد (۲).

در بین ارقام مورد بررسی، نسبت سدیم به پتاسیم در برگ ارقام سوسکی، زردکرج و تا شکندی نسبت به ارقام خاقانی و عباس شوری کمتر است (جدول ۱). کاهش نسبت سدیم به پتاسیم در بافت برگ رقم سوسکی نیز به خاطر جذب بیشتر پتاسیم نسبت به سدیم و انتقال از ریشه به برگ‌ها می‌باشد.

مقاومت به نمک به طور مثبت با جذب انتخابی پتاسیم نسبت به سدیم و به ویژه انتقال از ریشه‌ها به شاخه‌ها در ارتباط مستقیم است. گیاهان مقاوم به شوری دارای نسبت

میزان منیزیم را دارند (جدول ۱). کاهش منیزیم ناشی از افزایش غلظت کلرور سدیم، می‌تواند در رابطه با آثار اتاگونیمی یونی عناصر سدیم و منیزیم، در جذب و انتقال باشد (۲).

#### نتیجه‌گیری

۱- مقایسه آثار متقابل شوری در رقم بافت برگ و ریشه بیانگر وجود حساسیت بارزی از نظر اثر سطوح مختلف شوری بر میزان عناصر مورد بحث در بافت برگ است (جدول ۱) بعبارتی اندام‌های هوایی به ویژه برگ، نسبت به شوری، حساسیت بیشتری نشان می‌دهند.

۲- با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش چنین به نظر می‌رسد که رقم سوسکی تحمل شوری نسبتاً بیشتری را نسبت به سایر ارقام داراست.

۳- پیشنهاد می‌شود آزمایشی مشابه با پژوهش حاضر در شرایط مزرعه‌ای انجام شود و نتایج حاصل مورد بررسی قرار گیرد.

که نسبت به تیمار شاهد معنی دار نیست. سپس با افزودن شوری تا ۵ گرم در لیتر کاهش می‌یابد و افزایش بعدی شوری تفاوت معنی داری را در میزان منیزیم ایجاد نمی‌کند. اما در بافت ریشه کاهش میزان منیزیم تا غلظت ۵ گرم در لیتر کلرور سدیم خطی است سپس با افزایش شوری افزایش می‌یابد، به طوری که با تیمار ۲/۵ گرم در لیتر کلرور سدیم تفاوت معنی داری را نشان نمی‌دهد. به طور کلی میزان منیزیم موجود در بافت برگ ارقام بیشتر از بافت ریشه آنهاست (شکل های ۱ و ۲). در همین راستا شانن (۱۴) نشان داد که شوری در سطوح بالا مقادیر سدیم و کلر موجود در برگ را افزایش می‌دهد اما تأثیری روی کلسیم، منیزیم و پتاسیم ندارد. این گزارش با نتایج حاصل از این بررسی در مورد منیزیم مطابقت دارد.

در ارقام مورد بررسی میزان منیزیم موجود در برگ رقم خاقانی بیش از دیگر ارقام است. اما در بافت ریشه، رقم زرد کرج بیشترین مقدار و ارقام عباس شوری و خاقانی، کمترین

#### REFERENCES

#### مراجع مورد استفاده

۱. زرین کفش، م. ۱۳۶۷. خاکشناسی کاربردی. ارزیابی و مورفولوژیکی و تجزیه‌های کمی خاک، آب، گیاه. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۳۴۲ صفحه.
2. Franco, J. A, C. Esteban and C. Rodriguez 1993. Effects of salinity on various growth stages muskmelon cv. Revigal. J. Hort. Sci. 68(6):899-904.
3. Graifenberg A., A. Botrini, L. Giustiniani and M. Lipucci Dipaola. 1996. Yield, growth and element content of zucchini squash grown under saline-sodic condition. J. Hort. Sci. 71:305-311.
4. Gramer, G. R., A. Lauchi, and V. S. Poloto. 1985. Displacement of  $Ca^{2+}$  by  $Na^{+}$  from the plasmalemma of root cells. A primary response to salt stress. Plant Physiol. 79:207-211.
5. Greenway, H. and R. Munns. 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. Annu. Rev. Plant Physiol. 31:149-190.
6. Lauchil, A. and J. Wieneke. 1995. Studies on growth and distribution of  $Na^{+}$ ,  $K^{+}$  and  $Cl^{-}$  in soybean varieties in salt tolerance. J. Plant Nutrition, 18.(9): 1951-1962.



7. Mangal, J. L., Hooda, P. S. and Lal, S. 1988. Salt tolerance of five muskmelon cultivars. *J. Agric. Sci.* 110(3): 641-643.
8. Meiri, A., G. J. Hoffman, M. C. Shannon, and J. A. Poss *Hort. Sci.* 107(6):1168-1172.
۹. Mendlinger, S. 1994. Effect of increasing plant density and salinity on yield and fruit quality in muskmelons. *Scientia Horticulturae.* 57:41-49.
10. Mendlinger S. pasternake, D. 1992b. Screening for salt tolerance in melon. *HortScience.* 27:905-907.
11. Nerson. H. and Paris, H. S. 1984. Effect of salinity on germination, seedling growth and yield in melons. *Irrigation Sci.* 25:271-291.
12. Pasternake, D. 1987. Salt tolerance and crop production-A comprehensive approach *annu. Rev. Phytopathology.* 25:271-291.
13. Shannon M. Bohn, G. and Mc Creight. J. 1984. Salt tolerance among muskmelon genotypes during seedling growth. *Hort. Sci.* 19:828-830.
14. Shannon, M and Francois, L. 1978. Salt tolerance of three muskmelon cultivars. *J. Amer. Soc. horu. Sci.* 103:127-130.
15. Slama, F. 1986. Interaction des racines dans la sensibilité au la tolerance a NaCl de 15 plantes cultivées. *Agronomie.* 6:651-658.
16. Staples, R. C. and G. H. Toenniessen. 1984. Salinity tolerance in plants. *John Wiley & Sons.* 443 P.

**Effect of Different Levels of Sodium Chloride on Absorption and  
Transportation of Some Elements in Five Native of Iran  
Melon (*Cucumis melo* L.) Cultivars**

**J. JAVANMARDI<sup>1</sup>, H. LESSANI<sup>2</sup> and A. KASHI<sup>3</sup>**

**1,2,3- Former Post Graduate Student, and Professors Faculty of Agriculture**

**University of Tehran, Karaj, Iran.**

**Accepted Oct. 4, 2000**

**SUMMARY**

This experiment was carried out to determine the effect of sodium chloride (NaCl) on absorption and transportation of mineral elements in five native of Iran cultivars of melon (*Cucumis melo* L.) namely: "Abbas shuri", "Suski", "Zarde Karaj", "Khaghani" and "Tashkandi". Half-strength Hoagland solution with final salinity levels (0, 2.5, 5, 7.5 gr/lit, NaCl) were used for a period of 75 days. Increase in salinity concentration, increased Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ratio and decreased K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> in leaf and root tissues. Cl<sup>-</sup> (except in "Tashkandi"), K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, and Mg<sup>2+</sup> contents in leaves were higher than those in root tissues, but Na<sup>+</sup> and Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> in leaves were lower than those in roots. The highest Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ratio in leaves, was observed in "Abbas shuri" and "Khaghani", while the lowest ratios were observed in "Tashkandi", "Zarde Karaj" while "Suski" respectively. According to the above results, it seems that cultivar "Suski" exhibits a higher salt tolerance than the other treated cultivars.

**Key words:** Salinity, Absorption and Transportation, Melon.