مجله پژوهش‌های پنبه ایران
جلد دوم، شماره اول، ۱۳۹۳
۷۴-۶۵
www.jcri.ir

بررسی تاثیر تنش شوری بر میزان تجمع یون‌ها در هفت رقم پنبه

معصومه شابدین*[۱]، محمدعلی رضایی[۲]، عمران عالیشاه[۳] و سیدجلال میرقاسمی[۴]

[۱و۲] به‌ترتیب دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد و عضو هیات‌علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان،
[۳و۴] به‌ترتیب عضو هیات‌علمی و محقق موسسه تحقیقات پنبه کشور

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف شوری خاک بر خصوصیات فیزیولوژیک گیاه پنبه (*Gossypium hirsutum*) و مشخص نمودن ارقام متحمل، آزمایشی به‌صورت گلدانی، فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام پذیرفت. ارقام مورد بررسی شامل: Coker*349، Opal، Bol 539، N200، sj2*seland Acala، Sahel، Sepid و شوری (NaCl)، به‌عنوان فاکتور دوم با دو سطح، غیر شور و شور، ۶ /۰ و ۱۶/۵ دسی‌زیمنس بر متر بوده است. بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اثر شوری بر سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، کلر، به احتمال ۱ درصد معنی‌دار بوده است و در بین ارقام، پتاسیم و کلر، به احتمال ۱ درصد و سدیم، کلسیم، به احتمال ۵ درصد معنی‌دار بوده است و منیزیم معنی‌دار نبود. با توجه به جمیع صفات مورد بررسی به‌نظر می‌رسد که ارقام Sahel و Sepid از مقاومت بیشتری نسبت به شوری برخوردار هستند.

واژگان کلیدی: پنبه، رقم، شوری، یون

مقدمه

شوری از تنش‌های غیرزیستی است که بر تولید و کیفیت محصولات زراعی مؤثر است (فلاورز و یئو، ۱۹۹۵). از آثار شوری بر گیاه، ایجاد سمیت یونی (بوسیله سدیم و کلر) و تنش اسمزی است و عدم تعادل متابولیکی به‌دلیل سمیت یونی،تنش اسمزی و کمبود مواد معدنی ایجاد می‌شود (ژو، ۲۰۰۲).

*نویسنده مسئول: m_shabdine@yahoo.com

سمیت یونی به‌دلیل قرارگیری یون سدیم به جای پتاسیم در واکنش‌های بیوشیمیایی و تغییر ساختار فضایی و کمبود پروتئین‌های عبور دهنده یون‌های سدیم و کلر، ایجاد می‌گردد (ژو، ۲۰۰۲). مشخص شده است که سطوح بالای پتاسیم در بافت‌های جوان با میزان مقاومت به شوری در تعدادی گونه‌های گیاهی ارتباط دارد.این گیاهان سدیم را در سیتوپلاسم خود با روش‌های گوناگون کنترل می‌کنند، مانند دفع سدیم از سیتوپلاسم، نگهداری در دیواره سلولی و تجمع سدیم در واکوئل به‌وسیله پادبرهای (Na^+/H^+) واکوئلی می‌باشد (وما، ۱۹۷۴). تنش شوری کمبود کلسیم را در گیاه ایجاد می‌کند و با افزودن کلسیم اثر تنش شوری را بهبود می‌بخشد (حیدر و گرینوی، ۱۹۶۵).

نسبت پتاسیم به سدیم بالا می‌تواند به‌عنوان یک معیار انتخاب تحمل به شوری در بسیاری از گونه‌های شیرین رست باشد. با این‌که غلظت سدیم در برگ ممکن است برای حفظ تورژسانس گیاه مفید باشد، ولی سدیم نمی‌تواند جانشین مناسبی برای پتاسیم محسوب شود زیرا پتاسیم به‌طور اختصاصی برای سنتز پروتئین و فعالیت‌های آنزیمی ضروری است (مارشنر، ۱۹۹۵). با اینکه جذب پتاسیم توسط نمک کاهش می‌یابد، ولی سطوح بالاتری از آن برای رشد ساقه ضروری است. غلظت بالای پتاسیم در استرومای کلروپلاست برای حفظ توازن فتوسنتز در شرایط شور ضروری است. در بسیاری از گونه‌های گیاهی وجود سطوح زیاد پتاسیم در بافت‌های جوان در حال توسعه با ویژگی تحمل به نمک در ارتباط می‌باشد، بنابراین بین جایگزینی پتاسیم با سدیم و تحمل به نمک ارتباط وجود دارد (ماتیوس و امانتمن، ۱۹۹۹).

با توجه به آنکه کلر از پر تحرک‌ترین یون‌ها در خاک است، بنابراین اغلب گونه‌های گیاهی آن را سریع جذب می‌کنند (کرپسی و گالیبا، ۲۰۰۰). غلظت‌های بالای کلرید سدیم دربافت‌ها برای رشد شیرین رست‌ها سمی است (گلن و همکاران، ۱۹۹۹). کلسیم از عناصر ضروری در همه گیاهان است (مارشنر، ۱۹۹۵). توانایی کلسیم در تشکیل پیوندهای بین مولکولی سبب می‌شود که در پایداری و حفظ غشاها و دیواره سلول مهم باشد (هانسون، ۱۹۸۴). همچنین پیام برنده ثانوی در مسیرهای انتقال علائم در سلول است (بوش، ۱۹۹۵). مهمترین نقش منیزیم، شرکت آن در ساختار کلروفیل‌ها و کوفاکتور در فعال ساختن همه آنزیم‌های فسفریلاسیون است. یون منیزیم بین ساختمان پیرو فسفات ATP و یا ADP با مولکول آنزیم پلی تشکیل می‌دهد و به این صورت در سرتاسر متابولیسم فعال به‌شمار می‌رود. و مشخص شده است که حدود ۹۰ درصد ATP موجود در سلول‌های مریستمی به‌صورت کمپلکس با منیزیم می‌باشد. یون منیزیم در فعال ساختن آنزیم‌های فسفوکیناز، فسفوترانسفرازها، انولازها، دهیدروژنازها و ریبولوزبیس فسفات کربوکسیلاز، گلوتاتیون سنتتاز، فسفوانول پیرووات کربوکسیلاز، نقش دارد و وقتی یون منیزیم به‌مقدار غیرکافی باشد (مانند کاهش جذب آن در اثر تنش شوری) تحلیل دی‌اکسیدکربن کاهش می‌یابد. منیزیم برای فتوفسفریلاسیون و

فسفوریلاسیون و انتقال گروه کربوکسیل که منجر به تولید مجدد ریبولوزبیس فسفات می‌شود، ضروری است (سالاردینی و مجتهدی، ۱۹۹۸). روبرتس و تستر (۱۹۹۷) ثابت کردند که مقدار پتاسیم گیاه در غلظت‌های بالای نمک یک مزیت است و به‌عنوان معیار خوبی برای انتخاب گیاهان از نظر تحمل به شوری به‌کار می‌رود.

هدف از این بررسی اثر تنش شوری از نظر میزان تحمل ارقام پنبه و جنبه‌های فیزیولوژیک آن است. فرضیات مورد مطالعه عبارتند از:

۱- شوری بر رشد پنبه تأثیر می‌گذارد؛ ۲- ارقام پنبه از لحاظ تحمل به شوری با هم متفاوتند؛ ۳- ارقام از مکانیسم‌های فیزیولوژیک مختلف در مقابله با شوری بهره می‌گیرند.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق هفت رقم پنبه شامل: N200-Acala-sj2*seland-Bol*539-Opal -Coker*349 Sahel و Sepid در شرایط شور و غیرشور (EC=۰/۶ و EC=۱۶/۵ دسی‌زیمنس بر متر) به‌صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. شوری به‌عنوان عامل اول در دو سطح و رقم‌ها به‌عنوان عامل دوم (با هفت سطح) در نظر گرفته شدند. آزمایش‌ها به شکل گلخانه‌ای و آزمایشگاهی به اجرا در آمد که جزئیات آن به شرح زیر است:

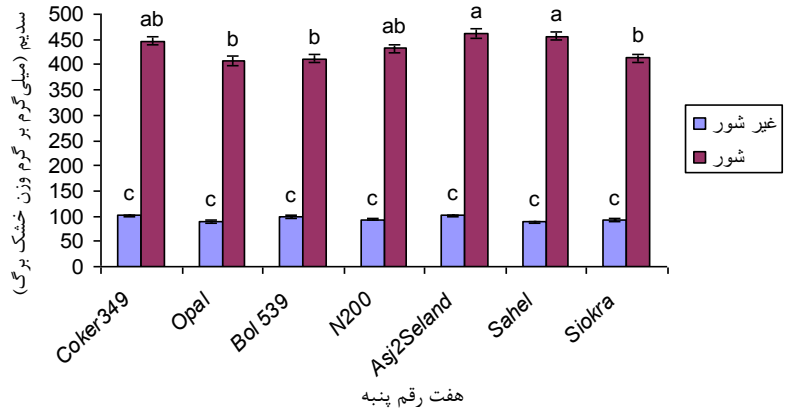
عصاره اشباع خاک با روش (احیائی و بهبهانی‌زاده، ۱۹۹۳)، اسیدیته گل اشباع خاک (pH)، هدایت الکتریکی خاک، درصد اشباع خاک (منطقی، ۱۹۸۶). تعداد ۵ عدد بذر به عمق ۳ الی ۵ سانتی‌متری داخل خاک هر گلدان به‌صورت دایره کشت شدند. در این تحقیق، از گلدان‌های پلاستیکی ده کیلویی استفاده شد. اندازه‌گیری یون‌های سدیم و پتاسیم کلسیم و منیزیم گیاه با روش (منطقی، ۱۹۸۶)، اندازه‌گیری کلر (کلرسنجی)، (دیوس و فریتاس، ۱۹۸۴).

تجزیه واریانس داده ها براساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام پذیرفت. محاسبه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار MSTAT و تنظیم متن و رسم شکل‌ها به‌ترتیب با استفاده از نرم‌افزار Word و Excel انجام شدند.

نتایج و بحث

سدیم: شکل ۱ نشان می‌دهد که در شوری ۱۶/۵ دسی زیمنس بر متر، میانگین سدیم افزایش می‌یابد و در شرایط غیر شور، ۰/۶ دسی‌زیمنس بر متر، میانگین سدیم کمتر است، مقایسه میانگین سدیم در بین ارقام نشان می‌دهد که بیشترین مقدار سدیم در رقم Acala Sj2*Seland و کمترین آن در رقم Sepid و Bol539 است. بررسی اثر شوری بر میزان سدیم در ارقام نشان می‌دهد که بیشترین مقدار

سدیم در ارقام Sahel، Acala Sj2*Seland در شوری ۱۶/۵ دسی‌زیمنس بر متر و کمترین مقادیر سدیم در تمامی ارقام در شرایط غیر شور، ۰/۶ دسی‌زیمنس بر متر وجود دارد.

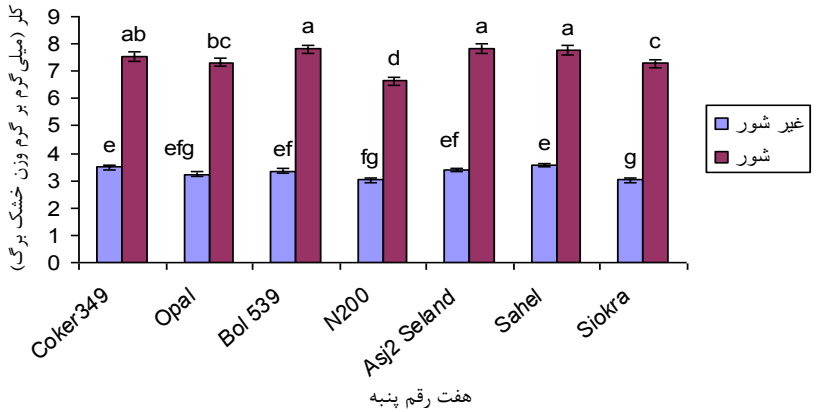


شکل ۱- میانگین سدیم برگ هفت رقم پنبه، شرایط شور و غیر شور

افزایش سدیم در شرایط شور در گیاه پنبه (اقبال و همکاران، ۱۹۹۵؛ لیدیو سیز، ۱۹۹۷؛ فلاورز و یئو، ۱۹۸۹)، کلم (اشرف و نیلی، ۱۹۹۰)، گندم و چغندر (کرامر، ۱۹۹۷) و آفتاب‌گردان (اشرف و نیلی، ۱۹۹۰) گزارش شده است.

کلر: مطابق شکل ۲ در شوری ۱۶/۵ دسی‌زیمنس بر متر، میزان کلر افزایش یافته است. در حالی‌که در شرایط غیر شور، ۰/۶ دسی زیمنس بر متر کمتر بوده است.

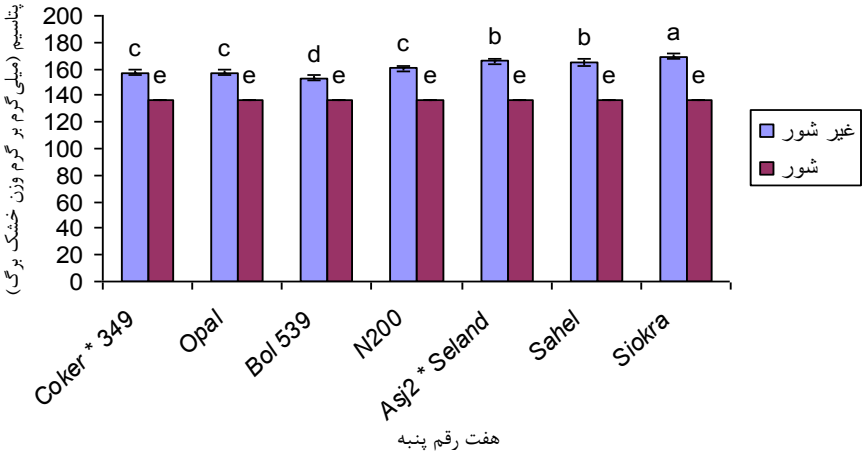
بررسی میانگین کلر در ارقام پنبه نشان می‌دهد که بیشترین مقدار کلر در ارقام Acala Sj2*Seland، Sahel و کمترین مقدار کلر در رقم N200، وجود داشته است.



شکل ۲- میانگین کلر در هفت رقم پنبه، شرایط شور و غیر شور

گزارش شده است که تجمع کم کلر می‌تواند نشانه تحمل بیشتر گیاه به شوری باشد (اشرف و نیلی، ۱۹۹۰). در مطالعه‌ای توسط اقبال و همکاران (۱۹۹۵) افزایش کلر در شرایط شور تأیید شده است.

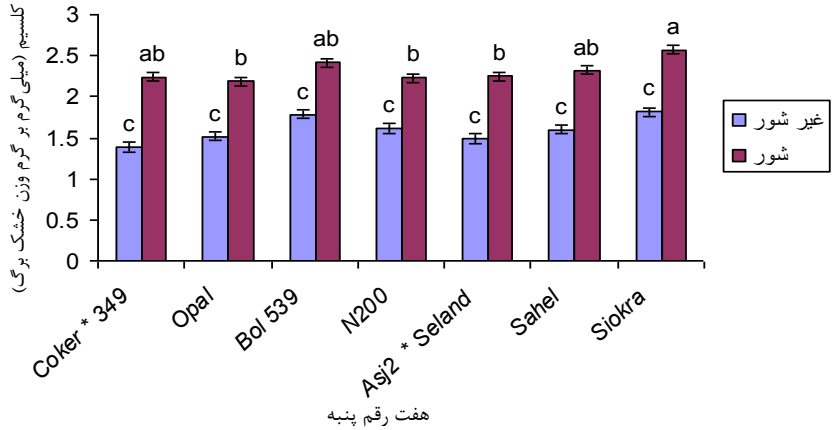
پتاسیم: بررسی میانگین پتاسیم هفت رقم در شکل ۳ نشان می‌دهد که بیشترین میانگین پتاسیم، در رقم Sepid و کمترین مقدار آن در رقم Bol539 بوده است.



شکل ۳- میانگین پتاسیم برگ هفت رقم پنبه، شرایط شور و غیر شور

نسبت بالای پتاسیم به سدیم می‌تواند به‌عنوان یک معیار انتخاب تحمل به شوری در بسیاری از گونه‌های گلیکوفیت باشد (حسین و شهیدبیگ، ۲۰۰۳). در گیاه گندم و چغندر، یون سدیم از جذب پتاسیم و کلسیم، جلوگیری می‌کند (کرامر، ۱۹۹۷). در آفتاب‌گردان کاهش پتاسیم در نتیجه شوری گزارش شده است (اشرف، ۱۹۹۰). در ارقام یونجه (خان و همکاران، ۱۹۹۵) و کاهو و اسفناج (گلدانی و لطیفی، ۳۷۶) میزان پتاسیم، کاهش می‌یابد. در غلظت‌های پائین سدیم، جذب پتاسیم ممکن است افزایش یابد اما در غلظت‌های بالاتر، کاهش می‌یابد (موراتا و همکاران، ۱۹۹۸). در ژنوتیپ‌های پنبه، کاهش پتاسیم با افزایش شوری مشاهده شده است (اقبال و همکاران، ۱۹۹۵). در سویا، میزان پتاسیم در شرایط شور کاهش داشته است (نجفی و میرمعصومی، ۱۹۹۸).

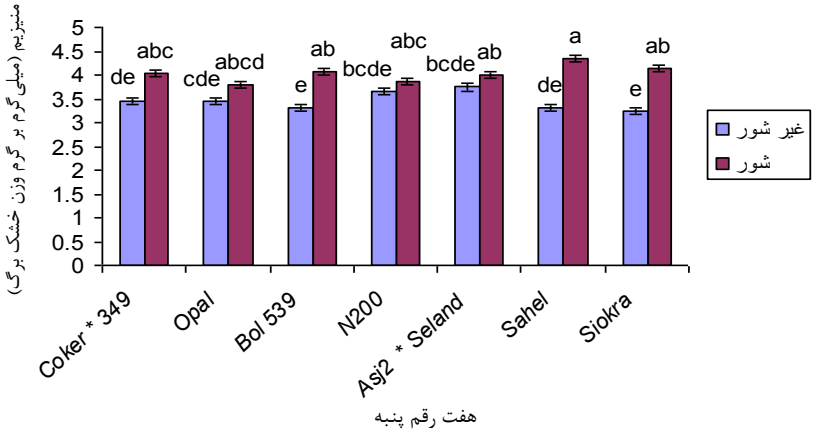
کلسیم: طبق نتایج شکل ۴ میزان کلسیم در شوری ۱۶/۵ دسی‌زیمنس بر متر بیشتر است . بررسی میانگین کلسیم در ارقام نشان می‌دهد که بیشترین مقدار کلسیم، در رقم *Sepid* و کمترین مقادیر آن در ارقام *Coker*349*، *Acala Sj2*Seland* می‌باشد.



شکل ۴- میانگین کلسیم برگ هفت رقم پنبه، شرایط شور و غیر شور

همانند پتاسیم، شوری موجب تخلیه سلول از کلسیم می‌شود (کرامر، ۱۹۹۷). در چنین شرایطی نفوذپذیری غشاء افزایش می‌یابد که به‌علت کاهش پایداری غشاء سلول، در اثر کمبود کلسیم است (کرامر و همکاران، ۱۹۸۶). در گیاهان مختلف مانند گندم، این موضوع تأیید شده است. در بررسی اثرات متقابل کلسیم و سدیم در تحمل به شوری گیاه پنبه مشاهده شد که کمبود کلسیم باعث کاهش رشد رویشی و عملکرد غوزه می‌شود و با افزایش کلسیم، سمیت سدیم کاهش می‌یابد (کرامر، ۱۹۹۷).

منیزیم: مطابق نتایج شکل ۵ در شرایط شور بیشترین مقدار منیزیم در رقم Sahel و کمترین مقدار آن در رقم Bol539، بوده است. و در شرایط غیرشور، میانگین منیزیم در ارقام Acala Sj2*Seland و N200، بیش از سایر ارقام و در Sepid و Bol539 از بقیه کمتر بوده است.



شکل ۵- میانگین منیزیم هفت رقم پنبه، شرایط شور و غیر شور

* **خط میله روی نمودار نشانه Standard error است.**

در بسیاری گیاهان نشان داده شده است که یون سدیم باعث کاهش جذب یون منیزیم می‌گردد (سیرام و سریواستاوا، ۲۰۰۲). در کشت گیاه *Atriplex halimus* در غلظت‌های مختلف نمک، با افزایش نمک موجب کاهش غلظت منیزیم در ریشه و برگ گردید (محمد و همکاران، ۱۹۹۸). این کاهش در گیاهان دیگر مانند پرتقال (فرانسیسکو و همکاران، ۲۰۰۲)، لیمو (گارسیا- لیدون و همکاران، ۱۹۹۸)، گندم (واتسون، ۱۹۶۵)، نیز مشاهده شده است که با کاهش مقدار کلروفیل نیز همراه بوده است.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج نشان داده است که با افزایش شوری، مقدار سدیم و کلر در تمامی ارقام افزایش داشته است. تغییر افزایشی مقدار سدیم و کلر، این مساله را نشان می‌دهد که در پنبه، سیستم انتقالی شامل کانال‌ها و ناقل‌ها است که به‌صورت توام و با تمایل بالا نسبت به سدیم عمل می‌کنند. در ضمن طبق گزارشات متعدد، سدیم به‌صورت غیرفعال و تحت اثر تفاوت شیب غلظت و ولتاژ به درون سلول‌ها انتشار می‌یابد. با توجه به آنکه کلر یونی پرتحرک است، بنابراین خیلی سریع توسط گونه‌ها گیاهی جذب می‌شود. در تحقیق فعلی شدت جذب کلر به غلظت آن در محلول خاک بستگی دارد و با افزایش شوری خاک، میزان جذب کلر افزایش یافت.

کاهش جذب پتاسیم در ارقام به این دلیل است که به علت بالا بودن غلظت پتاسیم در عصاره اشباع خاک ۳۸۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم، صرفاً از کانال‌های نوع KIRC و ناقل‌های غیراختصاصی دیگری که در غلظت‌های بالای پتاسیم، با تمایل کم عمل می‌کنند، استفاده کرده است. تغییرات یون منیزیم نشان داده است که با افزایش شوری، جذب منیزیم افزایش داشته است. مشخص‌ترین نقش منیزیم، شرکت در ساختار کلروفیل‌ها است و کمبود Mg^{2+} مانع بیوسنتز پروتئین‌ها می‌گردد و معین شده است که این اثر به علت تجزیه ریبوزوم‌ها به زیر واحدهای خود و غیرفعال شدن انتقال اسیدهای آمینه به زنجیر پلی پپتیدی توسط tRNA است. با توجه به جمیع صفات مورد بررسی به‌نظر می‌رسد که ارقام Sahel و Sepid از مقاومت بیشتری نسبت به شوری برخوردار هستند.

منابع

Ali-ehyaie, M., and Behbahanizadeh, A.A. 1993. Describing methods of chemical analysis. Soil and Water Research Institute of Iran. Publication No. 893.

Ashraf, M., and Neilly, T.M.C. 1990. Responses of four Brassica species to sodium chloride. Environ. Exp. Bot. 30: 475-487.

Bush, D.S. 1995. Calcium regulation in plant cells and its role in signaling, Annu. Rev. Plant. Physiol. Plant. Mol. Biol. 46: 95-122.

Cramer, G.R. 1997. Uptake and role of ions in salt tolerance, in P.K. Jaiwal, R.P. Singh and A. Gulati, (eds.)., Strategies for Improving Salt Tolerance in Higher Plants, Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, Pp: 55-86.

Cramer, G.R., Lauchli, A., and Epstein, E. 1986. Effects on NaCl and $CaCl_2$ on ion activities in complex nutrient solution and root growth of cotton. Plant Physiol. 81: 792-797.

Flower, T.J., and Yeo, A.R. 1989. Effects of salinity on plant growth crop yield. Spring Verlag Berlin. 19: 101-119.

Flowers, T.J., Troke, P.F., Yeo, A.R. 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes. Ann. Rev. plant Physiol. 28: 89-121.

Francisco, G., Jhon, L., Jifon, S., Micacle, C., and Tames, P.S. 2002. Gas exchange chlorophyll and nuntrient content in relation to Na^+ and Cl^- accumulation in "sunburst" mandarine grafted on different root stocks. Plant Sci., 35: 314-320.

Garcia-lidon, J.M., Ortis, J.M. Garcia-legas, M.F., and Cerda, A. 1998. Role of reot stock and scion on root and leaf in accumulation in lemon tress. Greown under saline condition, Fruites, 53: 89-97.

Goldani, M., and Latifi, N. 1997. Effects of salinity levels on germination and seedling growth of wheat. J. Agri. Sci. Natur. Resources, 4(2): 47-52.

Hanson, J.B. 1984. The function of calcium in plant nutrition, in P.B. Tinker and A. Läuchli, (eds.)., Advances in Plant Nutrition, Praeger, New York, Pp: 149-208.

Hussain, A., and Shahidbaig, M. 2003. Comparative study of effect of Na+ K+ and Ca2+ metals and Rrhizopus species on the growth of Acacia nilotica and Peganum harmala seeds. Khewra, Salt Mine, District, Jhelum and Muzaffarabad, Azad Kashmir. Biological Science. 6:15. 1324-1327.

Hyder, S.Z., and Greenway, H. 1965. Effects of Ca^{2+} on plant sensitivity to high NaCl concentration. Plant and Soil, 23: 258-260.

Iqbal, M.A., Ahmad, V., and Gilani, G. 1995. Performance of cotton genotypes under different salinity levels. 111. Ionic composition. Journal of Agricultural. Res. 33: 159-166.

Khan, A.N., Qureshi, R.H., and Ahmad, N. 1995. Performance of cotton cultivars in saline growth media at germination stage. Sarhad Journal of Agriculture. 11(5): 643-646.

Leidi, E.O., and Saiz, J.F. 1997. Is salinity tolerance related to Na^+ accumulation in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) seedling? Plant Soil. 190: 67-75.

Manteghi, N. 1986. Describing methods and laboratory investigations on soil and water samples. Soil and Water Research Institute of Iran. Publication No. 168.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed, Academic Press Inc., San Diego.

Mathuis, F.J.M., and Amtmann, A. 1999. K^+ nutrition and Na^+ toxicity: the basis of cellular K^+/Na^+ ratio. Annals of Botany, 84: 135-147.

Mohammad, B., Kinet, J.M., and Lutts, S. 1998. Salt stress effect on roots and leaves of *Atriple halimus* L. and their corresponding cal (U). Cultures. Plant Sci. 137: 131-142.

Murata, Y., Yoshihashi, M., Obi, I., and Kakutani, T. 1998. Ca^{2+} regulation of outward rectifying K^+ channel in the plasma membrane of tobacco cultured cells in suspension: a role of the K^+ channel in mitigation of salt-stress effects by external Ca^+. Plant Cell Physiology. 39: 1039-1044.

Najafi, H., and Mirmasoumi, M. 1998. Study the physiological responses of soybean under salt stress. Proceedings of 5th Iranian Crop & Plant Breeding Sciences Congress, Karaj, Iran. p.263.

Plants-where next? Aust. J. Plant. Physiol. 22: 875–884

Roberts, S.K., and Tester, M. 1997. A patch clamp study of Na^+ transport in maize roots. Journal of Experimental Botany. 48: 431-440.

Sairam, R.K., and Srivastava, G.C. 2002. Changes in antioxidant activity in sub-cellular fractions of tolerant and suceptible wheat genotypes to long term salt stress. Plant Sci. 162: 897-804.

Salardini, A.A., and Mojtahedi, M. 1988. Principle of plant nutrition, Vol.2 (translated in Persian). University of Tehran press. Iran. Pp.133-144.

Vma, M.S. 1974. Reletive performance of cotton genotype under different levels of salinity in irrigation water. Madras Agricultural-Journal. 82 (1): 15-18.

Watson, J.D. 1965. Molecular Biology of the Gene. Benjamin, New York. 494p.

Zhu, J.K. 2002. Salt and drought stress signal transduction in plants. Annu. Rev. Plant Biol. 53:247–273.

Iranian Journal of Cotton Researches
Vol. 1, No. 2, 2014
www.jcri.ir

Study the effect of Salinity on accumulation of ions in seven cotton cultivars *Gossypium hirsutum* L.

[*]M. Shabdin[*1], M.A. Rezaei[2], O. Alishah[3] and S.J. Mirgasemi[4]
[1&2] Islamic Azad University, Gorgan Branch, Iran
[3&4] Cotton Research Institute of Iran, Gorgan
Received: 2013/9/21 Accepted: 2014/1/22

Abstract

A pot experiment was carried out to study the effect of different soil salinity on physiological characteristics of cotton plant (*Gossypium hirsutum*) and determining of resistant cultivars as factorial arrangeed by completely randomized design with 3 replications. Cotton cultivars were including Coker *349, Opal, Bol 539, N200, Acalas sj2* seland, Sahel, Sepid as first factor and levels of salinity in consist of nonesaline and saline, 0.6, 16.5ds/m as second factor. The results showed that effect of salinity on, Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-, was significant at 1% probability and.Between cultivars, K^+, Cl^-, was significant at 1% probability and Na^+, Ca^{2+}, was significant at 5% probability and Mg^{2+}, wasn't significant. With regard of total masured characteristic it refered that, Sepid and Sahel cultivars were more tolerant to salinity stress.

Keywords: Cotton, Cultivar, Ion, Salinity

* Corresponding author; m_shabdine@yahoo.com