جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

بررسی اثرات شوری بر برخی خواص فیزیولوژیک چغندر قند (*Beta vulgaris* L.)

علی‌رضا عمادی [۱] ، حمید نورانی آزاد [۲] * ، آرش برزو [۳]

چکیده

برای بررسی برخی ویژگی‌های فیزیولوژیک در گیاه چغندر قند تحت تنش شوری، آزمایشی در گلخانه در یک طرح آماری کاملاً تصادفی در پنج سطح شوری صفر، ۸۵، ۱۷۱، ۲۵۶، ۳۴۲ میلی‌مولار کلریدسدیم، با چهار تکرار انجام شد. کشت دانه‌ها در گلدان‌های پلاستیکی و شرایط گلخانه و آبیاری گیاهان به کمک محلول غذایی هوگلند صورت گرفت. در پایان مرحله‌ی رشد، مقادیر وزن خشک گیاه، سطح برگی، کلروفیل کل برگ‌ها، سدیم و پتاسیم برگ‌ها و پرولین اندام‌های هوایی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که با افزایش درجه شوری کلروفیل کل برگ‌ها، سطح برگی و وزن خشک گیاه کاهش یافت. ولی در مقابل میزان پرولین اندام‌های هوایی افزایش یافت.

پتاسیم برگ‌ها به طور معنی‌دار کاهش یافته و مقدار سدیم برگ‌ها به طور معنی‌دار افزایش نشان داد که سبب مسمومیت یونی به ویژه در سطوح بالا موجب شوری شده و رشد کاهش یافت. کاهش میزان کلروفیل و سطح برگی در گیاه سبب کاهش فعالیت‌های فتوسنتزی و رشد شد. افزایش پرولین همراه با افزایش سطح شوری، اهمیت حفظ تعادل اسمزی در شرایط پتانسیل آبی پایین را نشان می‌دهد.

کلمه‌های کلیدی: تنش شوری - سطح برگی - کلروفیل - پرولین - چغندر قند.

۱- مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.
۲- مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم. (مسئول مکاتبه). (E-Mail:hnooraniazad@Yahoo.Com)
۳- مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین.

تاریخ دریافت : پاییز ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش : زمستان ۱۳۸۷

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مقدمه

شوری خاک یک مشکل روزافزون خاک‌های کشاورزی است که سبب کاهش سرعت رشد گیاهان و تولید محصول به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک می‌شود. در زمین‌های کشاورزی که نیازمند به آبیاری مداوم است اگر چه مقداری از نمک در اثر شستشو پایین می‌رود اما مقداری نیز در اثر تبخیر آب در خاک می‌ماند و در نتیجه به تدریج غلظت نمک در اطراف ریشه افزایش می‌یابد (Apse & Snedden, 1999). از جمله دلایل اصلی آسیب نمک در گیاهان، عدم تعادل کاتیون‌ها و آنیون‌های ضروری و تغییر ظرفیت نگهداری آب و سمیت حاصل از غلظت زیاد یون‌های نمک است. ثابت شده است که جذب مواد غذایی محلول در خاک از راه تغییر پتانسیل اسمزی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Azcon & Atrash, 1997). ایجاد گیاهان مقاوم به شوری از راه مهندسی ژنتیک یا از بین بردن شوری خاک از راه شستن نمک اضافی اگرچه موفقیت آمیز بوده است، اما برای مقاصد کشاورزی اقتصادی نمی‌باشد. در کنار مهندسی ژنتیک، راه‌های بیولوژیکی مانند استفاده از ارقام مقاوم برای کاهش تنش شوری به عنوان راه مفید پیشنهاد شده است (Cantrell & Linderman, 2001). تنش شوری از راه تأثیر بر چند مکانیسم مهم گیاه مانند فتوسنتز، تنظیم فشار اسمزی و فعالیت آنزیم‌ها رشد گیاه را کاهش می‌دهد (Ashraf, 2001 ; Ghoulam & Fares, 2002). واکنش گیاه در مقابل شوری به صورت یک مدل دو مرحله‌ای گزارش شده است. در این مدل عقیده بر این است که در آغاز اعمال تنش شوری، وجود نمک در محیط رشد ریشه موجب ایجاد خشکی فیزیولوژیک می‌شود که عامل اصلی کاهش رشد سلول‌ها است ولی به تدریج با گذشت زمان تجمع املاح در بافت‌های گیاهی افزایش می‌یابد و زمانی که غلظت املاح در بافت‌های گیاهی به حد سمّیت برسد خسارت ناشی از سمّیت در بافت‌ها موجب کاهش رشد و در نهایت مرگ گیاه خواهد شد(Deherralded & Moralles, 1998).

تنش شوری، همچنین ممکن است سبب اختلال در جذب عناصر غذایی مورد نیاز و رشد شود (Lynch & Lautili, 1984). نتایج تحقیقات Papp & Terry (۱۹۸۳) نشان داد که شوری در گیاه چغندر اندازه سلول‌ها را به میزان ۸۰٪ کاهش داده و تقسیم سلولی را در گیاهان تحت تنش کاهش می‌دهد. دادخواه (۱۳۸۵) با تحقیق بر روی چغندرقند نشان داد که همراه با افزایش شوری فتوسنتز در واحد سطح برگ، هدایت روزنه‌ای و میزان تعرق کاهش زیادی یافته است. اثرات اصلی شوری در گیاهان زراعی به صورت تنش ثانوی خشکی و مسمویت یونی ناشی از تجمع یون‌های سدیم و کلر در بافت‌های گیاهی مشاهده می‌شود. در این رابطه گیاه با تجمع متابولیت‌های ثانوی به مقابله و تعدیل تنش می‌پردازد (حیدری‌شریف‌آباد، ۱۳۸۰). در بررسی تنش شوری بر گیاهان اندازه‌گیری یون‌های سدیم و پتاسیم می‌تواند به عنوان شاخصی از تحمل به شوری مورد استفاده قرار گیرد (Pakniyat & Mohammadi, 2003).

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

محدودیت خاک و منابع آب شیرین موجب شده است که بسیاری از پژوهش‌ها به سمت بررسی امکان استفاده از خاک‌ها و آب‌های شور جهت‌گیری کند. از آن‌جایی که اثرات تنش شوری در گیاهان مختلف متفاوت است و علت کاهش رشد بر حسب نوع گیاه فرق می‌کند بنابراین تحقیق جاری با هدف ارزیابی تأثیر تنش شوری بر روی رشد و تجمع برخی از عناصر شیمیایی، میزان کلروفیل و سطح برگی در گیاه چغندرقند است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه مرودشت در سال ۱۳۸۶، با دمای ۲ ± ۲۲ درجه سانتی‌گراد و نور معمولی و رطوبت نسبی حدود ۶۵ درصد انجام شده است. در این آزمایش از یک رقم منوژرم به نام مادیسون استفاده شد و قبل از کشت بذور، قوه نامیه آن‌ها اندازه‌گیری شد سپس ضدعفونی آن‌ها به وسیله‌ی محلول ۵ درصد هیپوکلریت سدیم به مدت ۱۰ دقیقه و آب‌کشی آن‌ها به وسیله‌ی آب مقطر صورت گرفت و همه‌ی بذور در تشت‌های پلاستیکی کم عمق پر شده از ماسه استریل کشت شدند.

پس از سبز شدن، گیاهچه‌ها به گلدان‌های پلاستیکی به قطر و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر پر شده از ماسه استریل منتقل و در هر گلدان یک گیاهچه کاشته شد. ۱۵ روز پس از انتقال گیاهچه‌ها به گلدان‌ها، گیاهان تحت تیمارهای مختلف شوری کلرید سدیم در پنج سطح صفر ۸۵، ۱۷۱، ۲۵۶، ۳۴۲ میلی‌مولار در چهار تکرار قرار گرفتند. در تیمار شاهد آبیاری به کمک محلول غذایی هوگلند و در بقیه تیمارها با اضافه کردن نمک کلریدسدیم به محلول غذایی صورت گرفت.

مقدار عناصر غذایی به کار رفته به صورت زیر ارایه شده است.

عنصر	غلظت (mg/l)	عنصر	غلظت (mg/l)
N	۱۲۲	S	۱۶
K	۱۱۸	Mg	۱۲
Ca	۸۰	Cl , B , Mn , Zn , Cu , Mo	۱۱/۷
p	۳۱	Fe	۰/۵۶

در زیر هر گلدان یک بشقاب گذاشته شد تا در هنگام آبیاری از نشست آب زهکشی به بیرون و نفوذ آن به سایر گلدان‌ها جلوگیری شود. تیمارهای شوری به صورت مرحله‌ای با هدایت الکتریکی ۴ دسی‌زیمنس بر متر شروع شد

و هر روز ۴ دسی‌زیمنس بر متر به مقدار شوری اضافه شد تا به میزان شوری مورد نظر رسید. این کار برای جلوگیری از ایجاد تنش ناگهانی به گیاهچه‌ها صورت گرفت.

آبیاری منظم گلدان‌ها هفته‌ای دو بار صورت گرفت و پس از مدت زمان ۵۰ روز ادامه یافت سپس گیاهان باقیمانده از محیط کشت خارج و آنالیزهای لازم به شرح زیر بر روی آن‌ها انجام شد. میزان کل ماده خشک گیاه با قرار دادن همه‌ی نمونه‌ها در اون ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت و سپس استفاده از تراوزی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۰۱ ± گرم صورت گرفت. اندازه‌گیری سطح برگی به کمک دستگاه اندازه‌گیری سطح برگی مدل Tdevice، اندازه‌گیری کلروفیل کل برگ‌ها، پس از واکنش بافت تازه برگی با استون ۸۰ درصد و به روش اسپکتروفتومتری در طول موج‌های ۶۳۴ ، ۶۴۵ نانومتر انجام شد (Strain & Svec, 1996). اندازه‌گیری میزان یون‌های سدیم و پتاسیم برگ‌ها، پس از خشک شدن نمونه‌ها در اون و به کمک پودر خشک شده گیاه صورت گرفت. مقدار ۰/۵ گرم از پودر خشک شده برگ گیاه برداشته شده و در یک کروسیبل ریخته شد و با قرار دادن آن در یک کوره با دمای ۴۵۰ درجه ادامه یافت. سپس به کروسیبل ۵ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک ۲ نرمال اضافه شد و با آن مخلوط شد. بعد از آن مخلوط حاصل با آب مقطر در حال جوشیدن در یک والیومتریک ۵۰ میلی‌لیتری صاف شد و به حجم رسانده شد سپس برای قرائت میزان عناصر از دستگاه فلیم فتومتر استفاده شد (Qadar, 1995).

برای اندازه‌گیری پرولین اندام‌های هوایی گیاه از عصاره گیاهی استفاده شد. آماده‌سازی عصاره با قرار دادن ۰/۵ گرم از اندام هوایی گیاه در ۱۰ میلی‌لیتر اسید سولفوسالیسیلیک ۳ درصد صورت گرفت. سپس مخلوط حاصل در یک هاون هموژنیزه شده و به کمک کاغذ صافی واتمن شماره ۳ صاف شد. مقدار پرولین در نمونه‌های گیاهی به کمک روش Bates & Tear (۱۹۷۳) اندازه‌گیری شد. آزمایش به کمک طرح آماری کاملاً تصادفی در چهار تکرار و پنج تیمار اجرا شد و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS تحت ویندوز تجزیه و تحلیل و مقایسه‌ی میانگین تیمارها به روش آزمون دانکن در سطح احتمال خطای ۱ درصد انجام شد.

نتایج

نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش مقادیر شوری کلرید سدیم از صفر به ۳۴۲ میلی‌مولار از میزان وزن خشک گیاه کاسته شد؛ به طوری‌که بیش‌ترین مقدار میانگین وزن خشک برابر با ۳/۲۱۰ گرم در شرایط شاهد و کم‌ترین آن در بالاترین میزان شوری و برابر با ۰/۳۸۲ گرم بود. اختلاف بین شرایط شاهد و تیمارهای دیگر

معنی‌دار بود (جدول۲). سطح برگی گیاه نیز همراه با افزایش شوری کاهش یافت به طوری‌که بیش‌ترین مقدار سطح برگی در شرایط بدون نمک و کم‌ترین مقدار آن در شوری ۳۴۲ میلی‌مولار دیده شد. کاهش سطح برگی همراه با افزایش شوری معنی‌دار بود (جدول۲). میزان کلروفیل کل برگ‌ها با افزایش درجه شوری کاهش معنی‌دار یافت، به طوری‌که بیش‌ترین مقدار میانگین کلروفیل کل برگ‌ها برابر با ۰/۴۸ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و در شرایط شاهد و کم‌ترین مقدار آن برابر با ۰/۲۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و در غلظت ۳۴۲ میلی‌مولار بود (جدول۲). با افزایش میزان شوری، سدیم برگ‌ها افزایش یافت و این افزایش بین سطوح مختلف شوری معنی‌دار بود. کم‌ترین مقدار میانگین سدیم در برگ‌ها ۴/۰۹۲ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک و بیش‌ترین مقدار آن ۱۶/۰۶۰ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک، به ترتیب در شوری صفر میلی‌مولار و ۳۴۲ میلی‌مولار بود (جدول ۲). از طرف دیگر پتاسیم برگ‌ها همراه با افزایش درجه شوری کاهش معنی‌دار یافت کم‌ترین میزان پتاسیم برگ‌ها در شوری ۳۴۲ میلی‌مولار و بیش‌ترین مقدار آن در شوری صفر میلی‌مولار بود (جدول ۲). پرولین اندام‌های هوایی همراه با افزایش میزان شوری، افزایش یافت. بیش‌ترین مقدار میانگین پرولین در تیمار ۳۴۲ میلی‌مولار و برابر با ۱۴/۰۳ میکرو مول بر گرم و کم‌ترین مقدار آن در شرایط شاهد و برابر با ۳/۸۲ میکرومول بر گرم بود (جدول ۲).

بحث

نتایج نشان داد که با افزایش مقادیر شوری از میزان وزن خشک گیاه کاسته شد، هم‌چنین سطح برگی نیز همراه با افزایش کلرید سدیم کاهش نشان داد، کاهش رشد عکس‌العمل گیاه به تنش شوری است. در اثر انتقال یون‌های سمی به اندام‌های هوایی گیاه انتقال مواد غذایی لازم برای رشد دچار اختلال و کاهش می‌شود و ماده خشک جدید ساخته نمی‌شود و رشد را محدود می‌سازد. کاهش سطح برگ گیاه می‌تواند به دلیل تولید برگ‌های کوچک‌تر باشد. این موضوع نشان می‌دهد که سلول‌های برگ در شرایط شوری به بیش‌ترین حد رشد خود نمی‌رسند. تأثیر شوری بر سطح برگ شدیدتر از اثر آن بر تعداد برگ است. چون اثر بازدارنده شوری بر انبساط سلولی بیش از تقسیم سلولی است (Papp & Terry, 1983).

نمک سرعت توسعه سلول‌ها را کند می‌کند و در غلظت‌های بالا کاملاً باز می‌دارد. از سازگاری گیاهان به شوری این است که نمک را در بیرون از سلول‌های خود نگه می‌دارند و این موضوع سبب حرکت آب به بیرون سلول‌های برگ شده و سطح برگی را کاهش می‌دهد هم‌چنین کاهش سطح برگی موجب کاهش جذب نور و تولید ماده خشک جدید شده و رشد را محدود می‌سازد (Volkmar & Steppuha, 1998). بسیاری از محققین کاهش رشد گیاهان در اثر تنش شوری را به علت تجمع مواد حد واسط و اختلال در فعالیت‌های فتوسنتزی می‌دانند

(Brugnoli & lauteri, 1991). برخی از محققان گزارش کرده‌اند که اندازه‌ی سلول‌ها در گیاهان تحت تنش شوری در مقایسه با گیاهانی که تنش را تجربه نکرده‌اند کاهش شدید نشان داده است (Papp & Terry, 1983). با افزایش غلظت نمک، میزان کلروفیل کل برگ کاهش یافت. این موضوع سبب کاهش کارآیی برگ‌ها در انجام فتوسنتز می‌شود و کاهش ماده خشک و رشد را به دنبال دارد. بعضی از محققین عقیده دارند که کاهش غلظت کلروفیل در اثر افزایش شوری می‌تواند در اثر افزایش فعالیت آنزیم کلروفیلاز باشد (Rao & Rao, 1981). دلیل دیگر کاهش کلروفیل کل برگ‌ها، تغییر متابولیسم نیتروژن و استفاده بیش‌تر از گلوتامات (ماده اولیه سنتز پرولین و کلروفیل) در مسیر تولید پرولین است (Rosa & Maiti, 1995). همراه با افزایش شوری، میزان سدیم و پتاسیم برگ‌ها به ترتیب افزایش و کاهش معنی‌دار یافت که با یافته‌های MOse & Hayashi (۱۹۸۳) و Staple & Gray (۱۹۸۴) برابری دارد. تجمع سدیم در گیاه فشاراسمزی را افزایش می‌دهد و گیاه از این راه با کاهش پتانسیل اسمزی محیط ریشه مقابله می‌کند. پتاسیم یک عنصر ضروری برای رشد گیاه است، با افزایش کلرید سدیم در محیط، جذب میزان یون سدیم افزایش یافته و از جذب یون پتاسیم جلوگیری به عمل می‌آید که به دنبال آن گیاه را با کمبود این عنصر ضروری روبه‌رو می‌کند. در محیط‌های شور، گیاهان مقادیر زیادی از یون سدیم را به جای یون‌های کلسیم و پتاسیم جذب می‌کنند که این امر سبب کمبود عناصر کلسیم و پتاسیم در گیاه می‌شود و رشد را کاهش می‌دهد (Yassen & Jurgees, 1998).

به علت ساختمان مشابه سدیم و پتاسیم و رقابت سدیم برای جایگاه‌های اتصال پتاسیم، فرآیندهای متابولیسمی وابسته به پتاسیم در سیتوپلاسم مهار می‌شود و این موضوع نشان می‌دهد که مقادیر سدیم سلولی باید در یک سطح حداقل نگه داشته شود (Volkmar & Steppuha, 1998). افزایش معنی‌دار پرولین در اندام‌های هوایی همراه با افزایش شوری مشاهده می‌شود که این افزایش می‌تواند موجب بالا رفتن نسبی تحمل به تنش شوری به دلیل نقش احتمالی این متابولیت در کاهش تنش ثانوی یعنی خشکی شود. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که پرولین به عنوان یک عامل مثبت در رابطه با سازگاری در شرایط تنش مطرح است و تجمع این متابولیت در شرایط تنش اهمیت تنظیم اسمری را در پتانسیل آبی پایین نشان می‌دهد (Levitt, 1990).

جدول ۱ - تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایش بر صفات اندازه‌گیری شده میانگین مربعات

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک گیاه	سطح برگی	کلروفیل برگ‌ها	سدیم برگ‌ها	پتاسیم برگ‌ها	پرولین اندم‌های هوایی
شوری	۴	۵/۵۸۳**	۲/۱۶**	۰/۰۳۹**	۸۷/۷۸۵**	۶۳/۸۶۰**	۷۱/ ۷۸**
خطا	۱۵	۰/۰۳۶۷	۰/۰۰۹۷	۰/۰۰۴	۰/۰۲۲	۰/۱۵۷	۰/۷۸
ضریب تغییرات	-	۱۱/۲۴۱	۱۱/۳۲	۵/۵۰۲	۱/۳۴۲	۴/۱۹۲	۱۰/۶۲

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

جدول ۲ - متوسط صفات اندازه‌گیری شده در سطوح مختلف شوری

سطح شوری	صفر میلی‌مولار	۸۵ میلی‌مولار	۱۷۱ میلی‌مولار	۲۵۶ میلی‌مولار	۳۴۲ میلی‌مولار
وزن خشک گیاه (گرم)	۳/۲۱۰ a	۲/۶۳۰ B	۱/۳۷۵ C	۰/۹۲۷ D	۰/۳۸۲ E
سطح برگی (سانتی‌متر مربع)	۲/۰۲۵ A	۱/۰۹۷ B	۰/۷۰۲ C	۰/۳۸۰ D	۰/۱۵۲E
کلروفیل برگ‌ها (میلی‌گرم در لیتر)	۰/۴۸ A	۰/۴۴ B	۰/۳۵ C	۰/۲۹D	۰/۲۲E
سدیم برگ‌ها (میلی‌گرم بر گرم وزن خشک)	۴/۰۹۲ A	۹/۰۱۵ B	۱۲/۱۰۷C	۱۴/۰۳۰D	۱۶/۰۶۰E
پتاسیم برگ‌ها (میلی‌گرم برگرم وزن خشک)	۱۴/۳۲۲A	۱۲/۱۸۲ B	۹/۳۰۲C	۷/۳۹۵D	۴/۱۲۰۰E
پرولین اندام‌های هوایی (میکرو مول بر گرم)	۳/۸۲A	۴/۹۰A	۷/۹۸B	۱۰/۹۸ C	۱۴/۰۳C

اعداد دارای حروف غیر مشابه هر ردیف در سطح احتمال ۱ درصد دارای اختلاف معنی‌دار هستند (مقایسه میانگین با آزمون دانکن صورت گرفته است).

منابع

حیدری‌شریف‌آباد،ح.، ۱۳۸۰ ، گیاه و شوری، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، چاپ اول، ۱۹۹ ص.

دادخواه،ع.، ۱۳۸۵، تأثیر تنش شوری بر رشد، ظرفیت فتوسنتز و هدایت روزنه‌ای برگ در گیاه چغندرقند، مجله دانش کشاورزی دانشگاه تبریز، جلد ۱۶ ، شماره ۱ ، صحفات ۲۴- ۱۵.

Apse MP, Dharon. GS, Snedden. WA. Bumerokd. 1999. Salt tolerance conferred by over expression of a vacuolar Na^+/ H^+ antiport in *Arabidopsis*. Science 285:1256-1258.

Ashraf, M. 2001. Relation between growth and gas exchange characteristics in some salt-tolerance amphidiploid Brassica species in relation to their diploid parents. Environmentl and Experimental Botany, 45:155-163.

Azcon, R., L. and F. EL-Atrash. 1997. Influence of arboscular mycorrhizae and phosphorus fertilization on growth, Nodulation and N fixation (^{15} N) in *Medicago sativa* at four salinity levels. Biol. Fertile. Soils 24:81-86.

Bates. L.S.R.P. warden and I.D. Tear. 1973. Rapid determination of free froline water- stress studies. Plant soil. 39:205-207.

Brugnoli, N. and M. lauteri. 1991. Effect of salinity on stomatal Conductance, photosynthesis capacity and carbon isotope discrimination of salt tolerance and salt sensitive C_3 non- halophytes. Plant physiology, 95:628-635.

Cantrell, IC, RG. Linderman. 2001. Preioculation of lettuce and onion with VA mycorrhizal fungi reduces deleterious effects of soil salinity. Plant soil. 233:269-281.

De Herralded F, C. Bile, R. Svec, M.A. Morales. 1998. Effect of water and slat stresses on the growth, gas exchange and water relations in *Argyranthemum* plants. Crop science, 139:9-17.

Ghoulam, C.,A. Foursy, and K. Fares. 2002. Effects of salt stress on growth, inorganic ions and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in five sugar beet cultivars. Environmental and experimental Botany, 47:39-50.

Levitt , j. 1990. Responses of plants to environmental stress, Vol. I. 2nd. Academic press, New York.

Lynch, J., and A. Lautili. 1984. Potassium transport in salt- stressed barley roots. Planta, 161:295-301.

Pakniyat, H.A. Kazemipour and G.A. Mohammadi. 2003. Variation in salt tolerance of cultivated and wild barley genotypes from Iran. Iran Agric. Res. 22:45-62.

Papp, J.C, M.C. Ball, and N. Terry. 1983. A comparative study of the effects of NaCl salinity on resonation, photosynthesis and leaf extension growth in *Beta vulgaris* L. plant, cell and environment, 6:675-677.

Qadar, A. 1995. Potassium and sodium contents of shoot and laminae of rice cultivars and their sodicity tolerance. Journal of plant nutrition, 18:2281-2286.

Rao, G.G. and G.R. Rao. 1981. Pigment composition and chlorophyllase activity in pigeon pea and gingelly under Nacl salinity. Indian J. EXP. Biol, 19:768-770.

Rosa- Ibarra, M.D.L. and R.K. Maiti. 1995. Biochemical mechanism in glossy sorghum lines for resistance to salinity stress. J. of plant physiology, 146:515-519.

Shimose, N. and N. Hayashi. 1983. Salt tolerance of parsley, welsh onion, radish and cabbage. Scientific Reports of the Faculty of Agriculture. Okayama university. Japan. 62:25-30.

Staple, R.C. and H.T. Gray. 1984. Salinity tolerance in plants. John Wiley and sonc INC.

Strain, H.H. and W.A. svec. 1996. Extraction, separation, estimation and isolation of chlorophylls. In: L.P. Vernon and G.R. seely, (Eds), the chlorophylls. Academic press. New York. PP.199-244.

Volkmar, k., and H. steppuha. 1998. Physiological responses of plants to salinity: a review. Can. G. plant sci. 78, 19-72.

Yassen, B.Y. and G.A. Jurgees. 1998. The response of sugar beet leaf growth and its ionic composition to sodium chloride. Journal Agriculture and water Resource Research soil and water Resources, 7(1): 47-59.