نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد 1، شماره 2، زمستان 1388، ص. 115-109

Journal of Agroecology
Vol. 1, No. 2, Fall 2009, p. 109-115

ارزیابی تحمل به شوری تاج خروس (*Amaranthus retrofelexus* L.) در مرحله سبز شدن و گیاهچه ای تحت شرایط کنترل شده

محسن زعفرانیه*[1]، جعفر ولی زاده[2]، سید مسعود ضیایی[3]، مجید جعفری[4] و محبوبه محسنی بابعبدانی[5]

تاریخ دریافت: 88/10/10
تاریخ پذیرش: 88/10/30

چکیده

شوری از تنش‌های محیطی است که بر جوانه زنی، استقرار و رشد گیاهان تأثیر می‌گذارد. تعیین آستانه تحمل گیاه در شرایط تنش شوری برای سبز شدن و استقرار گیاهچه‌ها کمک زیادی در انتخاب خاک و آب آبیاری در کشت گیاهان هالوفیت می‌کند، به این منظور برای ارزیابی واکنش گیاه تاج خروس به تنش شوری و همچنین تعیین آستانه این گیاه در شرایط تنش شوری، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار در دو مرحله در اتاقک رشد اجراء شد. در مرحله اول سطح شوری صفر ، 10، ۲۰،۳۰ و 40 دسی زیمنس بر متر مورد مطالعه قرار گرفت. در این مرحله بذور تنها در سطوح شوری صفر و 10 دسی زیمنس بر متر قادر به سبز شدن بودند وبه ترتیب در صد سبز شدن بذور 90 و57 درصد بود. در مرحله دوم برای تعیین دقیق آستانه تحمل به شوری در این گیاه حد فاصل شوری 10 و 20 دسی زیمنس بر متر 12، 14، 16 و 18 مورد بررسی قرار گرفت. در این مرحله تا غلظت 14دسی زیمنس بر متر بذور قادر به سبز شدن بودند اما طول گیاهچه، وزن تر و خشک اندام هوایی و درصد ماده خشک کاهش یافت. بر اساس نتایج حاصله، آستانه سبز شدن گیاه تاج خروس در شرایط تنش شوری غلظت 14 دسی زیمنس بر متر تعیین گردید.

واژه های کلیدی: آستانه تحمل، درصد سبز شدن، هالوفیت

مقدمه

طبق تخمین سازمان محیط زیست ایالات متحده آمریکا حدود 20% از زمین‌های کشاورزی جهان تحت تنش شوری است و شوری خاک محدودیت بزرگی برای استفاده از زمین‌های قابل کشت محسوب می‌شود (Flower& Yeo, 1995). با توجه به این که ایران در منطقه ی خشک و نیمه خشک قرار دارد، در بسیاری از مناطق آن محدودیت منابع آب شیرین باعث شده تا کشاورزان به منظور تولید محصولات زراعی از آب هایی با کیفیت پایین و شور استفاده کنند و با توجه به این موضوع که منابع آب و تجدید زمین در بسیاری از نقاط جهان محدود است، بنابراین شوری جزء لاینفک بخش زیادی از مناطق زراعی در ایران بوده و یافتن راه کارهای برای مقابله باتنش ضروری به نظر می‌رسد. از جمله راه کارهای مقابله با تنش شوری می‌توان به کاهش گسترش شوری، افزایش تحمل به شوری در گیاهان زراعی و استفاده از گیاهان متحمل به شوری اشاره کرد (Rastegar, 2000).

توانایی تاج خروس در سازش با شرایط نامناسب مثل خاک‌های فقیر از مواد مغذی، محدوده وسیع حرارتی، تابش زیاد و مقاومت به خشکی، تاج خروس را به عنوان یک محصول جدید و فراموش شده در مناطق نیمه خشک ممکن کرده است (Rastegar, 2005). به لحاظ گیاه شناسی تاج خروس در گروه گیاهان شبه غلات قرار داشته و گیاهی است برگ پهن، ریشه عمیق و دارای یک ساقه اصلی، به لحاظ گلدهی روز کوتاه (که گلدهی در این گیاه، انتهایی بوده و گل آذین آن در قسمت فوقانی گیاه پس از پایان رشد رویشی ظاهر می‌شود) و عمدتاً خودگشن (با درصدی دگر گشنی). گل‌ها تک پایه به رنگ‌های قرمز، نارنجی و زرد که بصورت مجتمع بر روی محور گل آذین خوشه ای قرار گرفته اند. بعلاوه تاج خروس گیاهی است یکساله، تابستانه و با ارتفاع زیاد (بین 180تا240 سانتی متر) که سیستم فتوسنتزی آن از نوع چهار کربنه بوده و سازگاری بالایی به مناطق گرمسیری با روزهای آفتابی زیاد دارد (Putnam et al., 1989). بذر این گیاه بسیار ریز (حدود 0/9تا1/7 میلی متر قطر) بوده

1، 3 و5 – کارشناس ارشدزراعت، مدرس دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی سراوان، دانشگاه سیستان و بلوچستان
2- عضو هیأت علمی دانشکده علوم ، دانشگاه سیستان و بلوچستان
4- مربی دانشکده کشاورزی سراوان، دانشگاه سیستان و بلوچستان
(* - نویسنده مسئول: Email: mohsenzaferanieh@yahoo.com)

و هر گرم دانه آن شامل 1000تا3000 عدد بذر می‌باشد (Williams& Brenner, 1995). گیاه تاج خروس علوفه ای در یک دوره زمانی کوتاه، مقدار زیادی محصول علوفه تولید می‌کند که می‌توان آن را بصورت علوفه خشک و سیلویی برای دام‌های نشخوار کننده و غیر نشخوار کننده مورد استفاده قرار داد (Stordahl et al., 1999). به لحاظ کیفی نیز میزان پروتئین علوفه گیاه تاج خروس در مقایسه با سایر گیاهان علوفه ای غیر بقولات بالاتر و حتی از برخی گیاهان علوفه ای بقولات نیز بیشتر می‌باشد (Sleugh et al., 2001). استقرار اولیه گیاهان در زیستگاه‌های شور وابسته به رژیم حرارتی، شوری و شدت این عوامل است، لذا تعداد بوته در واحد سطح تحت تأثیر عوامل فوق قرار می‌گیرد. جوانه زنی خوب بذر و استقرار مناسب گیاهچه‌ها نیز از جمله فاکتورهای موثر در تولید مناسب گیاه در مزرعه است. با وجود این که افزایش شوری موجب کاهش یا تاخیر در جوانه زنی بذور در هر دو گیاهان هالوفیت و گلیکوفیت می‌شود، اما توانایی هالوفیت‌ها در تحمل به شوری با گلیکوفیت‌ها متفاوت است. اکثر هالوفیت‌ها در شرایط غیر شور جوانه زنی خوبی دارند(Khan& Unger, 2001)، اما مقاومت آنها در شرایط شور احتمالاً بیان کننده توانای رقابت آنها با سایر گیاهان در شرایط نامناسب و شور است (Khan& Unger, 2001). یکی از اثرات شوری در گیاه کاهش فعالیت فتوسنتزی در آن است که موجب کاهش مقدار کلروفیل (Irma et al., 2002) و کاهش جذب Co_2 و ظرفیت فتوسنتزی می‌گردد (Francis et al., 2002). مطالعات بسیار حاکی از تغییر مقدار قندها تحت تنش شوری است (Zhifang et al., 1998). پروتئین کل در گیاه تحت تنش شوری قرار می‌گیرد. مقدار پروتئین کل از شاخص‌های فیزیولوژیک است که تحت تنش شوری کاهش می‌یابد (Bruria & Arie, 1998). ازجمله استراتژی گیاهان در مقاومت در برابر تنش شوری تجمع محلول‌های سازشی است این محلول‌ها شامل یون‌های فلزی ضروری (مانند k^+) و اساساً محلولهای آلی می‌باشند. مهم ترین محلول‌های آلی اسموتیک طبق یک طبقه بندی شامل قندهای محلول از جمله ساکارز، فروکتوز، گلوکز، ترهالوز و رافینوز می‌باشد (Prabijot et al., 2001). بنا به تعریف (2000) Hillel آستانه تحمل شوری به مفهوم حداکثر شوری مجاز بدون کاهش عملکرد است و شیب کاهش، درصدی از کاهش عملکرد به ازای افزایش یک واحد شوری بعد از آستانه است. از آنجای که تعیین آستانه زنده ماندن گیاهان در شرایط تنش شوری در انتخاب نوع خاک و آب آبیاری برای زراعت آنها بسیار مفید است لذا این آزمایش با هدف ارزیابی تحمل گیاه تاج خروس به شوری در مرحله‌ی سبز شدن و استقرارگیاهچه و همچنین آستانه زنده ماندن این گیاه در مراحل اولیه ی رشد تحت شرایط تنش شوری و در شرایط کنترل شده طراحی و اجرا شد.

مواد و روش ها

این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با 4 تکرار و 5 تیمار در دو مرحله انجام شد. در مرحله اول 4 سطح شوری 10، 20، 30 و 40 دسی زیمنس بر متر و آب مقطر (شاهد) به عنوان تیمارهای آزمایش در نظر گرفته شد . ابتدا تعداد پانزده بذر تاج خروس (بذر اصلاحی تهیه شده از شرکت پاکان بذر اصفهان که دارای 99% درصد قوه نامیه و خلوص می‌باشد) در گلدان‌های پلاستیکی با ابعاد 10×20×30 سانتی متر، که با ماسه نرم پر شده بودند، کشت شدند. سطح شوری با استفاده از نمک کلریدسدیم بدین صورت تهیه شد. که برای هر کدام از تیمارهای مورد نظر میزان معینی از نمک با توجه به در صد شوری تعیین شده در محلول مورد استفاده قرار گرفت. ضمن این که برای حصول میزان شوری مورد نظر در تیمارها از دستگاه EC متر (HANNA800-276868) استفاد شد. تیمارهای شوری مورد نظر پس از کاشت از طریق اندازه گیری آب هر روز به مقدار 50 سی سی انجام داده شد. آبیاری با استفاده از محلول هوگلند انجام شد که شامل عناصر پرمصرف: 1/0 میلی مولار KNO_3 ، 1/0 میلی مولار $Ca(No_3)_2$ ، 1/4 میلی مولار $MgSo_4$ و 0/2 میلی مولار KH_2PO_4 و عناصر غذای کم مصرف شامل 20 میکرولیتر Fe-EDTA، 3میکرولیتر H_3BO_3، 1/0 میکرولیتر $MoO_{24}(NH_4)$ ، 0/5میکرولیتر $MnCl_2$ ، 0/4 میکرولیتر $ZnSo_4$ و 0/2 میکرولیتر $CuSo_4$ بود. در طی آزمایش شمارش گیاهچه و اندازه گیری طول گیاهچه به طور روزانه انجام شد و پس از آن که ارتفاع گیاه شاهد به 10 سانتی متر رسید گیاهچه‌ها برداشت و وزن تر آنها اندازه گیری شد. سپس گیاهچه‌ها به مدت 48 ساعت در آون با دمای 70 درجه سانتیگراد قرار داده شد و در پایان وزن خشک آنها نیز تعیین گردید. به منظور بررسی تغییرات در صد ماده خشک تولیدی در تیمارهای مختلف درصد ماده خشک نیز محاسبه گردید. پس از بررسی داده‌های مرحله اول و مشاهده عدم سبز شدن گیاهان در تیمار20 دسی زیمنس بر متر برای تعیین دقیق تر دامنه تحمل گیاه تاج خروس به شوری، در مرحله دوم سطح شوری 10، 12، 14، 16و 18 دسی زیمنس بر مترمورد مطالعه قرار گرفت در این مرحله نیز تیمار شوری مشابه روش اول تهیه شدند و پس از کاشت بذور، شمارش گیاهچه‌ها و اندازه گیری طول آنها به طور روزانه صورت گرفت. تا زمانی که رشد طولی گیاهچه‌ها ثابت شد. سپس گیاهچه‌ها برداشت شده و وزن خشک آنها اندازه گیری شد و تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون LSD انجام شد و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج این آزمایش نشان داد که بین سطوح مختلف شوری مورد بررسی از نظر طول گیاهچه، وزن خشک، وزن تر، درصد مادهی خشک و درصد سبز شدن گیاه تاجخروس در هر دو مرحله آزمایش اختلاف معنی داری ($p\leq 0/0001$) وجود داشت (جدول 1 و2).

در مرحله اول آزمایش با افزایش سطح شوری، درصد سبز شدن گیاهچه‌های تاج خروس کاهش یافت به نحوی که تیمار بدون شوری بیشترین درصد سبز شدن را به خود اختصاص داد و با افزایش شوری به بالاتر از10 دسی زیمنس بر متر به 20 دسی زیمنس بر متر، هیچ یک از بذور قادر به تولید گیاهچه نشدند (جدول3). همچنین با افزایش شوری از صفر به 10 دسی زیمنس بر متر به ترتیب 90 و 57 درصد کاهش یافت. شیب کاهش در صد سبز شدن در اثر شوری در غلظت‌های بین صفر تا 10 دسی زیمنس بر متر به طور متوسط 1/57 درصد به ازای هر دسی زیمنس بر متر افزایش شوری بود (جدول3). در مرحله دوم آزمایش نیز با افزایش سطوح کاهش در صد سبز شدن در گیاهچه‌های تاج خروس بارز بود، به طوری که تیمار شوری 10 تا 16 دسی زیمنس بر متر کلرید سدیم به ترتیب بیشترین و کمترین درصد سبز شدن را به خود اختصاص دادند (جدول 3). در این مرحله شیب کاهش درصد سبز شدن در اثر شوری در غلظت‌های بین 10 تا 16 دسی زیمنس بر متر به طور متوسط 2/1 در صد به ازی افزایش هر دسی زیمنس بر متر شوری بود.

سرعت و درصد جوانه زنی و طول ساقه چه و ریشه چه با افزایش غلظت شوری کاهش می‌یابد که اساساً با تعادل اسمزی حاصل از دیگر یون ها، تحمل به شوری در این گونه از گیاهان بوجود می‌آید. Grieve et al., (1992) اظهار داشتند که سطح زیاد شوری بطور قابل توجهی مانع جوانه زنی و رشد بذر می‌شود که این از افزایش پتانسیل اسمزی و سمیت یون‌ها ناشی می‌شود اولین اثر بررشد گیاهان عدم یکنواختی در جوانه زنی و سبز شدن بذور است بطوری که سطح خاک لخت و بدون بوته می‌ماند (Guzman & Olave, 2004). نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج مطالعات Kafi & Jami AL-Ahmadi (2006)که کاهش درصد جوانه زنی در اثر افزایش شوری در کوشیا را گزارش کردند مطابقت دارد.

جدول1 - تجزیه واریانس (مقادیر درجه آزادی و سطح احتمال معنی داری) دادههای درصدسبز شدن، طول گیاهچه، وزن خشک و تر و درصد مادهی خشک در گیاه تاج خروس درمرحله اول آزمایش

Table 1- Analysis of variance (values in degrees of freedom and significant probability level) emergence percentage, seedling length, seedling dry weight and fresh and dry matter percentage in the primary step tumbleweed plant testing

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی df	درصد سبز شدن emergence	طول گیاهچه‌ها seedling length	وزن خشک dry matter percentage	وزن تر fresh matter	درصد ماده خشک dry matter percentage
بلوک(r)	3					
شوری(t)	4	0/5789	0/3201	0/8218	0/8138	0/4618
خطا (e)	12	0/0001	0/0001	0/0001	0/0001	0/0001

جدول2- تجزیه واریانس (مقادیر درجه آزادی و سطح احتمال معنی داری) دادههای درصدسبز شدن، طول گیاهچه، وزن خشک و تر و درصد مادهی خشک در گیاه تاج خروس در مرحله دوم آزمایش

Table 2- Analysis of variance (values in degrees of freedom and significant probability level) emergence percentage, seedling length, seedling dry weight and fresh and dry matter percentage in the secondary step tumbleweed plant testing.

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی df	درصد سبز شدن emergence percentage	طول گیاهچه‌ها seedling length	وزن خشک dry matter	وزن تر fresh matter	درصدمادهخشک dry matter percentage
بلوک(r)	3					
شوری(t)	4	0/6932	0/4973	0/8334	0/8248	0
خطا (e)	12	0/0001	0/0001	0/0001	0/0001	0/0001

Katembe&Unger (1998) گزارش کردند که در شرایط تنش شوری، افزایش املاح و نمک‌ها موجب کند شدن جذب آب توسط آتریپلکس می‌گردد که در نتیجه درصد سبز شدن بذور کاهش می‌یابد. بررسی نشان داده است که در مرحله جذب آب توسط بذور، حرکت آب در فضاهای بین سلولی (آپوپلاست) انجام می‌گیرد که وابسته به پتانسیل اسمزی اطراف نیست و در مرحله دوم، جذب آب آهسته و خطی است و حرکت آب در عرض غشای سلول‌های بذر صورت می‌گیرد که توسط اختلاف پتانسیل اسمزی بین بذر و محلول اطراف تعیین می‌گردد (Bruria & Arie, 1998). از سوی دیگر چنانچه کلرید سدیم بتوانند به آسانی از غشای سلولی عبور کند و وارد سیتوپلاسم سلول شود، یک پمپ فعال متابولیکی می‌تواند از تجمع و سمیت یک یون خاص یا کاهش دسترسی بعضی از عناصر غذایی می‌گردد (Werner& Finkelestin, 1995). بنابراین سمیت ویژه یونی در اثر یون‌های Na^+ و Cl^- در غشای سلولی، سیتوپلاسم و یا هسته سلول بذور گیاهان هالوفیت ممکن است تا حدی بیانگر این واقعیت باشد که کلرید سدیم در مقایسه با تنش خشکی، ممانعت بیشتری در فعالیت جوانه زنی اعمال می‌کند. علاوه بر این حضور یونهای Na^+ و Cl^- در سلولها ممکن است باعث القای تغییرات در فعالیت پروتئینی به خاطر تأثیر یون‌ها بر آب اطراف مولکول‌های پروتئین شود (Zhifang et al., 1998). در مطالعه‌ای که بر روی گیاه کوشیا انجام گرفت مشاهده گردید که افزایش شوری منجر به کاهش جوانه زنی و در نهایت کاهش تعداد گیاهچه‌های سبز شده گردید و حداکثر میزان شوری کلرید سدیم که گیاه کوشیا در آن زنده ماند 26 دسی زیمنس بر متر بود (Nezami et al,. 2009). در این مطالعه افزایش شوری منجر به کاهش جوانه زنی و در نهایت کاهش تعداد گیاهچه‌ها سبز شده گردید و حداکثر میزان شوری کلرید سدیم که گیاه تاج خروس در آن زنده ماند 14 دسی زیمنس بر متر بود.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین در مرحله‌ی اول نشان داد که طول گیاهچه‌های تاج خروس با افزایش شوری کاهش یافت (جدول 3). با توجه به این که در مرحله اول آزمایش، برداشت در زمان رسیدن گیاهچه‌های تیمار شاهد به ارتفاع 10 سانتیمتر انجام شد، تیمار بدون شوری بیشترین ارتفاع و تیمار غلظت 14 دسی زیمنس بر متر کلریدسدیم کمترین ارتفاع را به خود اختصاص دادند. همچنین با افزایش شوری از صفر به 10 دسی زیمنس بر متر طول گیاهچه‌ها 58 درصد کاهش یافت.

جدول3- مقایسه میانگین درصد سبز شدن، طول گیاهچه ها (سانتی متر)، وزن تر (میلی گرم در بوته)، وزن خشک (میلی گرم در بوته)، درصد ماده خشک در گیاه تاج خروس تحت تأثیر شوری

Table 3- Comparison of mean percentage emergence, seedling length (cm),Fresh weight (mg /p), dry weight (mg /p), dry matter percentage tumbleweed by salinity affected

مرحله اول نمونه برداری

First Sampling

	سطح شوری (دسی زیمنس بر متر) Salinity level					
	0	10	20	30	40	LSD 0/05
در صد سبز شدن Emergence percentage	90	57	0	0	0	14/51
طول گیاهچه(سانتی متر) Seedling length (cm)	10/0	5/1	0	0	0	0/81
وزن تر(میلی گرم در بوته) fresh matter (mg/p)	683/6	198/8	0	0	0	119/3
وزن خشک (میلی گرم در بوته) dry matter (mg/p)	83/7	22/2	0	0	0	17/3
درصد ماده خشک (میلی گرم در بوته) dry matter percentage	12	14/7	0	0	0	8/2

مرحله دوم نمونه برداری

Secondary Sampling

	سطح شوری (دسی زیمنس بر متر) Salinity level					
	10	12	14	16	18	LSD 0/05
در صد سبز شدن Emergence percentage	53	26/8	20/2	0	0	5/9
طول گیاهچه(سانتی متر)Seedling length(cm)	3/2	2/8	2/1	0	0	0/31
وزن تر(میلی گرم در بوته) fresh matter (mg/p)	41/1	38/01	27	0	0	3/78
وزن خشک (میلی گرم در بوته) dry matter(mg/p)	8/4	7/3	5/3	0	0	0/75
درصد ماده خشک (میلی گرم در بوته) dry matter percentage	18/0	18/0	18/0	0	0	0/0

کاهش طول گیاهچه‌های تاج خروس در اثر کلرید سدیم در غلظت‌های بین صفر تا 10 دسی زیمنس بر متر به طور متوسط 0/3 سانتی متر به ازای هر دسی زیمنس بر متر افزایش شوری بود (جدول 3). در مرحله دوم این مطالعه با افزایش غلظت کلریدسدیم از 10 به 18 دسی زیمنس بر متر در طی10 روز آزمایش، کاهش طول گیاهچه‌ها بارز بود، به نحوی که به ازای هر واحد افزایش شوری از 10به 14 دسی زیمنس برمتر، ارتفاع گیاهچه 0/31 سانتی متر کاهش یافت (جدول 3).

شوری سبب تأخیر و یا جلوگیری از جوانه زنی بذور می‌شود. در شرایط تنش شوری علاوه بر این که درصد و سرعت جوانه زنی بذور کاهش می‌یابد، به دلیل تاخیر در جوانه زنی، شروع رشد گیاهچه نیز ممکن است با کندی انجام شود(Gulzar& Khan, 2001). همچنین در این شرایط گیاهچه‌ها مقداری از تولیدات فتوسنتزی خود را برای تخفیف اثرات تنش شوری مصرف می‌کنند، بنابراین نسبت به شرایط غیر شور، گیاهچه‌ها از رشد کندتری برخوردارند. کاهش طول گیاهچه در اثر افزایش شدت تنش شوری در برخی از گونه‌های آتریپلکس (Katembe, & Unger, 1998) و گلرنگ (Kaya, et al., 2003) نیز گزارش شده است. بررسی روند افزایش طول گیاهچه‌ها تاج خروس در مرحله اول آزمایش نشان داد که در گیاهان تیمار بدون شوری افزایش طول گیاهچه با یک روند نسبتا ملایم ادامه داشته و در روز 15 به 10سانتی متر رسید (شکل1)، در تیمار 10 دسی زیمنس بر متر علاوه بر تاخیر در رشد در سبز شدن گیاهچه ها، بعد از 12 روز آنها این روند کند و در روز سیزدهم کاملا متوقف شد و در تیمار شوری20 ، 30و 40 دسی زیمنس بر متر هیچ گیاهچه ای سبز نشد.

در مرحله دوم آزمایش نیز شوری اثرات بارزی بر روند رشد گیاهچه داشت به نحوی که در تیمار 10 دسی زیمنس بر متر، حداکثر ارتفاع بوته هاحدود 3/2 سانتی متر بود و توقف در افزایش طول ساقه از روز هفتم بعد از کاشت انجام شد، در صورتی که در تیمار 14 دسی زیمنس بر متر حداکثر ارتفاع گیاهچه‌ها بعد از هشت روز به ارتفاع 2/1 سانتی متر رسد که معادل 45 درصد کاهش نسبت به گیاهچه‌های تیمار 10 دسی زیمنس برمترکاهش نشان داد.

هنگامی که گیاهان در معرض شوری قرار می‌گیرند مقداری از نمک‌ها وارد سیستم آوندی گیاه می‌گردد. به دلیل این که سیتوپلاسم سلول به افزایش غلظت نمک بسیار حساس می‌باشند، گیاه الزاماً نمک‌ها را در واکوئل ذخیره می‌کند و هنگامی که واکوئل‌ها از املاح پر می‌شوند، اگر Na^+ و Cl^- در دیواره سلولی تجمع نیابد، آنها به صورت تدریجی و به ناچار در سیتوپلاسم افزایش پیدا می‌کنند، که این امر سبب اختلال شدید در سیتوپلاسم شده و در اثر سمیت یونی از این مرحله آغاز می‌گردد (Munns, 2002). در هر دو مرحله آزمایش با افزایش غلظت کلریدسدیم وزن تر و خشک اندام هوایی کاهش یافت.

در مرحله اول با افزایش شوری از صفر به 10 دسی زیمنس بر متر، میزان تولید ماده‌ی تر اندام هوایی 29/08 در صد معادل 484/8 میلی گرم در بوته کاهش نشان داد (جدول3). در مرحله اول آزمایش با افزایش غلظت کلریدسدیم وزن خشک اندام هوای مشابه وزن تر آنها به طور چشم گیری کاهش یافت. درسطح شوری 10 دسی زیمنس بر متر حدود 26/5 درصد (معادل 61/5 میلی گرم در بوته) نسبت به تیمار شاهد بود (جدول3). در مرحله دوم آزمایش به دلیل اینکه سطوح شوری انتخابی نزدیک یکدیگر بودند، کاهش تولید ماده خشک و تر اندام هوای نسبت به مرحله ی اول آزمایش روند نزولی کمتری داشت این روند برای وزن تر در سطح شوری 14 دسی زیمنس بر متر حدود 65 درصد (معادل14/1 میلی گرم در بوته) نسبت به تیمار شوری10 دسی زیمنس بر متر بود (جدول3).

در مرحله اول آزمایش، با افزایش غلظت کلرید سدیم، درصد ماده خشک به طور معنی داری ($p\leq 0/05$) افزایش یافت . در این مرحله با افزایش غلظت نمک از صفر به 10 دسی زیمنس بر متر، ماده خشک 12/2 درصد افزایش یافت (جدول3). اما در مرحله دوم از نظر درصد ماده‌ی خشک اختلاف کمی بین تیمارهای شوری از غلظت 10 تا 14 دسی زیمنس بر متر وجود داشت (جدول 3). در شرایط شور گیاه با تجمع املاح و همچنین تولید قندهای محلول، پتانسیل اسمزی منفی تری برای جذب آب از محیط ایجاد می‌کند تا قادر به جذب آب بیشتری شوند (Serraj & Sincliar, 2002). رشد گیاه وابسته وضعیت آماس سلول است و در شرایط تنش شوری تنظیم اسمزی سبب تامین آب مورد نیاز برای رشد کاهش یافت. دلیل این امر را احتمالا می‌توان هزینه‌های مرتبط با مکانیزم‌های لازم برای تنظیم اسمزی دانست که باعث کند شدن رشد می‌گردند.

به طور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که شوری در تاج خروس سبب کاهش درصد سبز شدن و ارتفاع گیاهچه می‌شود و آستانه‌ی زنده ماندن این گیاه در شرایط تنش شوری معادل 14 دسی زیمنس بر متر کلریدسدیم است. با توجه به اینکه تحمل گیاهان به شوری درمرحله سبز شدن و استقرار در شرایط کنترل شده لزوما با واکنش آنها در شرایط مزرعه همبستگی ندارد (Nezami, et al. 2009) پیشنهاد می‌شود برای تعیین دقیق واکنش گیاه تاج خروس به تنش شوری مطالعات در شرایط مزرعه انجام شود.

منابع

1- Bruria H, Arie, N. 1998;physiological response of potato plants to soil salinity and water deficit , plant sci. 137: 43-510.
2- Flower, T.J. and Yeo, A. R. 1995;Breeding for salinity resistancce in crop plants, Aust. J. plant physiol, 22: 875-884.
3- Francis G., Jhon L., Jifon S., Micaela C., James P.S.2002;Gas exchange , Chlorophyll and nutrient contents in relation to NA and CL accumulation in "sunburst" mandarin grafted on different root stocks, plant sci. 35: 314-320.
4- Grieve, C. M., S. Lesch, L. E. Francois., and E. W. Maas. 1992. Anolysis of main-spike yield components in salt-stressed wheat. Crop Sci. 32:697-703.
5- Gulzar, S., Khan, M.A., 2001.Seed germination of a halophytic grass Aehuropus lagopoides. Ann. Bot. 87: 319-324
6- Guzman, M. and J. Olave, 2004. Effects of N- form and saline priming on germination and vegetative growth of Galia-type melon (cucumis melol. Cv . primal) under salinity Acta hort (ISHS). 659: 253-260.
7- Hillel, d. 2002. Salinity Management for Sustainable Irrigation: Integrating Science, Enironment. And Economics. World Bank Publications
8- Irma T., Jolan C. Gabriella S; Ferenc H; Attila P;Gabriella K; Agnes S; Margit s; Laszlo. E. 2002; Acclimation of tomato plants to salinity stress after a salicylic acid pre- treatment. Proceeding of the 7th Hungarian congress on plant physiol. S2-02.
9- Johnson, B., and T. Henderson. 2002. water use pattems of grain amaranth in the North em Great plains. Agron. J. 94: 1437-1443.
10- Kafi. M., Jami AL-Ahmadi, M., 2006. Salinity effect on germination properties of kochia scorparia. Asian J.Plant Sci. 5:71-75
11- Katembe, W.J., Unger, I.A., 1998. Effect of sallinty on germination and seedling growth of two Artiplex spcies (chenopodiaceae) . Ann. Bot. 82: 167-175.
12- Kaya, M.D., Ipek, A., Oztork, H., 2003. Effect of different soil salinty levels on germination and seedling growth of safflower. Turk. J.Agric. For. 27,221-227.
13- Khan,M.A., Unger, I.A., 2001. Seed germination of Triglochin maritime as influenced by sailinty and dormancy releving compounds. Biol. Plant. 44:301-303.
14- Lauer, J., P . Carter, T. Wood, G. Diezel, and M.Mlynarek. 1999 . corn hubrid response to planting data in northem cornbelt. Agron, J. 91: 834-839.
15- Mohammad B., Jean-Merie k., Stanley L. 1998; salt stress effects on roots and leaves of atriplex halimus L. and their corresponding callus cultures, plant sci. 137: 131-142.
16- Munns, R., 2002. Comrarative physiology of salt and water stress. Plant, cell and Environ. 25:239-250
17- Nezami, A., J. Nabati, M. Kafi, M. Mohseni. 2009. Evalution of salinity tolerance at seedling stages of Amaranthus retrofelexus under control environment. Environmental Stresses in Agricultural Sciences. 1:69-77
18- Prabijot, K.G., Arun D.S.,Prabhjeet S.,Singh B.2001;Effect of various abiotic steress on the grown in light and darkness. Bulg. J, plant physiol.27: 72-84.
19- Putnam, D., E. Oplinger, J. Doll, and E. Schulte. 1989 .Amaranth. Alternative field crops manual. Electronic version issue. Unir. Wisconsin, Extention service, Madison, WI.
20- Rastegar, M.A. 2000. Dry land agriculture. Publishment of Tehran University.Iran
21- Rastegar, M.A. 2007. Weeds plant. Publishment of Tehran University.Iran
22- Serraj, r., Sincliar, T.R., 2002. Osmolyte accumulation: can it really help increase crop yield under drought condition . Plant cell environ. 25:333-341.
23- Sleugh, B., K. Moore, E. Brummer, A. Knapp, J. Rvssell, and L. Gibson. 2001 .Forage nutritive value of various amaranth species at different dates crop sci. 41: 466-472.
24- Stordahl, J., C. Sheaffer, and A. Dicostanzo. 1999 . variety and maturity affect amaranth forage yield and quality. J. Production Agric. 12: 249 253.
25- Werner, J.E., Finkelestin, R.R., 1995. Arabidosis mutants with reduced response to NaCl and osmotic stress. Physiol. Plantarum. 93:659- 666
26- Williams, J., and D. Brenner. 1995 . Grain Amaranth. P. 129-186.
27- Williams(Ed.). cereal and pseudocereal. Chapman & hall, London.
28- Zhifang G., Sagi M., lips S. H. 1998. Carbohydrate Metabolism in leaves and assimilate partitioning in fruits of tomato (Lycopersicon esculantum L.) as effected by salinity, plant Sci. 135:149-159.

Journal of Agroecology
Vol. 1, No. 2, Fall 2009, p. 109-115

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد 1، شماره 2، زمستان 1388، ص. 115-109

Evaluation of salinity tolerance at emergence and seedling stages of *Amaranthus retrofelexus L.* under control environmental

M. Zafaranieh,* J. Valizadeh, M. Ziaie, M. Jafari and M. Mohseni[1]

Abstract

Salinity is one of the environmental factors that have a critical influence on the plant emergence and plant growth and establishment. The determination of salinity tolerance threshold is a useful criterion to choose soil and irrigation water for cultivation of halophytes. In order to determine salinity tolerance threshold in *Amaranthus retrofelexus*, an experiment was performed in greenhouse based on a complete randomized block design with four replications in two stages. In first stage, the experiment was performed with salinity levels of 0, 10, 20, 30 and 40 dsm^{-1} and emergence percentage in salinity levels of 0 and 10 dsm^{-1} was 90 and 57%, respectively. In order to determine the full – scale of salinity tolerance threshold *Amaranthus retrofelexus*, the second experiment was conducted. At this second stages, treatment were different levels of salinity equal to 10, 12, 14, 16 and 18 dsm^{-1} NaCl. *Amaranthus retrofelexus* seedling were able to emerge up to the salinity of 14 dsm^{-1} NaCl. Generally, with increasing the levels of salinity, the seedling emergence percentage was decreased. According to result, salinity tolerance threshold for seedling emergence and performance of *Amaranthus retrofelexus* under controlled condition was 14 dsm^{-1}

Key words: Tolerance threshold, Emergence percentage, Halophyte

1 - A Contribution from College of Agronomy, Saravan University of Sistan and Balochestan
(* - Corresponding author Email: mohsenzaferanieh@yahoo.com)