بررسی تاثیر تنش شوری دو نمک کلرید سدیم و کلرید کلسیم بر صفات جوانه زنی گیاه بامیه

مریم دهقانی فتح آبادی [۱]، ناصر برومند [۲]، صالح سنجری [۲]، مهرانگیز جوکار [۳]
۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه جیرفت، ۲- استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه جیرفت، ۳- استادیار گروه آگرواکولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه جیرفت

چکیده
به منظور بررسی اثرات نمک‌های مختلف و سطوح مختلف شوری بر روی جوانه‌زنی گیاه بامیه (*Hibiscus esculentus*) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه زراعت و باغبانی دانشگاه جیرفت انجام شد. فاکتور اول شامل دو نمک $CaCl_2$، NaCl و فاکتور دوم شامل سطوح شوری (صفر، ۰/۷۵، ۱/۵، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) برای هر نمک بود. نتایج نشان داد که بیشترین درصد (۶۶/۷۱٪) و سرعت جوانه‌زنی (۰۴/۵) مربوط به تیمار شاهد و کمترین درصد (۲۰٪) مربوط به سطح شوری ۱۲ دسی‌زیمنس برمتر در نمک NaCl و $CaCl_2$ و کمترین سرعت (۶۳/۰) مربوط به سطح شوری ۱۲دسی‌زیمنس برمتر در نمک NaCl بود. بیشترین طول ساقه‌چه ۸۶/۸ سانتی‌متر مربوط به سطح شوری ۷۵/۰ دسی‌زیمنس برمتر در نمک $CaCl_2$ و کمترین ۹۳/۱ سانتی‌متر مربوط به سطح شوری ۱۲ دسی‌زیمنس برمتر در نمک NaCl بود و همچنین بیشترین طول ریشه‌چه ۳۳/۹ سانتی‌متر مربوط به سطح شوری ۵/۱ و ۳ دسی‌زیمنس برمتر از نمک $CaCl_2$ و کمترین ۶۶/۲ سانتی‌متر مربوط به سطح شوری ۱۲ دسی‌زیمنس برمتر از نمک NaCl بود. به طور کلی بر اساس نتایج این آزمایش همه صفات جوانه‌زنی با افزایش شوری در دو نمک کاهش معنی‌داری نشان دادند که مقدار تاثیر نمک NaCl در کاهش صفات بیشتر از نمک $CaCl_2$ بود.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، بامیه، جوانه‌زنی

مقدمه
وسعت زمین‌های شور و توسعه روز افزون آن، همچنین محدودیت‌های موجود برای منابع آب شیرین توجه محققان زیادی را به مبحث شوری معطوف کرده است (Niu et al.,۱۹۹۵). بالغ بر ۸ میلیون هکتار از زمین‌های جهان تحت تاثیر شوری قرار دارند (Munns, ۲۰۰۵). در ایران مساحتی در حدود ۵/۲۳ میلیون هکتار از اراضی، با مسائل شوری، سدیمی و ماندابی روبرو هستند (Davan and Famouri, ۱۹۶۴). اثرات عمده‌ی شوری شامل؛ اثر اسمزی، اثر سمیت یون‌های ویژه، اثر تخریبی بر خصوصیات فیزیکی خاك، اثر بر فعالیت‌های زیستی و زیست‌شیمی در خاك می‌باشد. برای مقابله با مشکل شوری می‌توان از روش‌های به‌زراعی (بهبود مدیریت آبیاری)، کاشت بذر در نقاط مناسب، استفاده بهینه از کودهای شیمیایی و روش‌های بیولوژیکی، به نژادی (ارقام مقاوم به شوری) استفاده کرد (Abrol et al., ۱۹۹۸). شوری ممکن است از طریق پتانسیل اسمزی که مانع جذب آب می‌شود یا از طریق اثرات سمی یون‌هایی نظیر کلسیم و یا کلراید، جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه را تحت تاثیر قرار دهد ((Menchanda et al., ۲۰۰۸. گیاه بامیه با نام علمی *Hibiscus esculentus* متعلق به خانواده *Malvaceae* یکی از گیاهان مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است که در طب سنتی به کار می‌رود. پیشنهاد شده است که خواص درمانی بامیه از پلی‌ساکاریدهای موجود در غلاف می‌باشد. این گیاه سرشار از کربوهیدرات‌ها، فیتواسترول‌ها، تانن‌ها و فلاونوئیدها می‌باشد (Sharma, ۲۰۱۱). جوانه‌زنی شامل انتقال مواد ذخیره‌ای به محور جنین و شروع فعالیت‌های متابولیك و رشد آن است. این مرحله از زندگی گیاهان زراعی نقش تعیین کننده‌ای در استقرار مناسب گیاه و عملکرد نهایی آن دارد (Almasuri et al., ۲۰۰۱). برای شروع فعالیت‌های متابولیکی بذرها برای جوانه‌زنی لازم است که ابتدا میزان معینی آب توسط آن‌ها جذب شود که بسته به ترکیب شیمیایی و نفوذپذیری پوسته بذرها، متفاوت است (Misra and Dewivedi, ۱۹۹۵). سه مرحلهٔ قابل تمایز طی جوانه‌زنی عبارتند از؛ الف) مرحله آماس بذر که طی آن جذب آب درون بذر اتفاق می‌افتد، ب) مرحلهٔ تأخیر که در این مرحله فعال‌سازی آنزیمی و شروع فعالیت‌های مریستماتیک صورت می‌گیرد، ج) شروع رشد با طویل شدن ریشه‌چه و ساقه‌چه و خروج آن‌ها از پوسته بذر. این توالی وقایع تحت کنترل جذب آب از محیط خارجی است. میزان و سرعت جوانه‌زنی با کاهش پتانسیل آب خارجی کاهش می‌یابد و برای هر گونه‌ای میزانی از پتانسیل آب وجود دارد که پائین‌تر از آن جوانه‌زنی صورت نمی‌گیرد (Stavir et al., ۱۹۹۸). پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر سطوح مختلف شوری دو نمک کلریدسدیم و کلریدکلسیم بر صفت‌های جوانه‌زنی گیاه بامیه انجام شد.

مواد و روش‌ها
این تحقیق در آبان ماه سال ۱۳۹۳ در آزمایشگاه زراعت و باغبانی دانشگاه جیرفت انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی که تیمارها شامل دو نمک (NaCl و $CaCl_2$) و هفت سطح شوری (۰-۰/۷۵-۱/۵- ۳- ۶- ۹-۱۲ دسی‌زیمنس بر

متر) در ۳ تکرار انجام پذیرفت. تیمار آب مقطر به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. در ابتدا بذر گیاه بامیه را توسط هیپوکلریدسدیم به مدت ۲ دقیقه ضدعفونی کرده و بعد بذرها سه بار با آب مقطر شستشو داده شدند، سپس بذرها به قارچ‌کش مانکوزب آغشته شدند. تعداد ۲۰ عدد بذر انتخاب در شرایط آزمایشگاه در بستر کاغذ صافی درون پتری‌دیش قرار داده شد و سپس ۵ میلی‌لیتر از محلول مورد نظر به هر پتری‌دیش اضافه گردید و در ژرمیناتور به مدت ۱۲ روز و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بذرها کشت شدند. در پایان تعداد کل بذرهای جوانه‌زده (گیاهچه‌های تولید شده) شمارش و یادداشت‌برداری گردید و داده‌های حاصل به عنوان درصد جوانه‌زنی نهایی منظور گردید (معادله ۱). معیار جوانه‌زنی بذرها خروج ریشه‌چه حدود ۲ میلی‌متر بود (حسینی و رضوانی مقدم، ۱۳۸۵). سرعت جوانه‌زنی بر حسب جوانه‌زنی نسبی بذور از طریق معادله (۲) بدست آمد.

$$GP=(Ni/N)\times 100 \quad (1)$$

که در آن GP= درصد جوانه زنی؛ Ni = تعداد بذرهای جوانه زده تا روز i ام و N= تعداد کل بذر می باشد.

$$GR=ni/di \quad (2)$$

این فرمول GR: سرعت جوانه زنی؛ ni: تعداد بذرهای جوانه زده و di: تعداد روز پس از شروع آزمایش می باشد.

سپس گیاهچه‌های عادی و غیر عادی نمایان شدند و ۵ گیاهچه عادی انتخاب شد و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به طور جداگانه تعیین گردید. برای تجزیه واریانس داده‌ها از نرم افزار SAS استفاده شد و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد محاسبه گردید.

نتایج و بحث

میانگین مربعات حاصل از نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در جدول (۱) ارائه گردیده است. بر اساس این جدول اثر نوع نمک و سطوح مختلف شوری در سطح ۵ درصد از نظر آماری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل بین نمک‌ها و سطوح شوری بر طول ریشه‌چه در سطح ۵ درصد معنی‌دار و بر درصد، سرعت و طول ساقه‌چه معنی‌دار نبود. تاکنون تحقیقات متعددی در خصوص واکنش گیاهان مختلف به تنش شوری در مرحله جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای انجام شده است که در تمامی این مطالعات، اثرات بازدارندهٔ تنش شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی گیاهان گزارش شده است به نحوی‌که با افزایش شوری، جوانه‌زنی کاهش یافته است و بیشترین جوانه‌زنی در تیمار شاهد مشاهده شده است (Kafi et al, ۲۰۱۰).

جدول ۱-جدول تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی حاصل از تأثیر سطوح شوری و نمک‌های مختلف در بذر بامیه

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	طول ساقه چه (cm)	طول ریشه‌چه (cm)
نمک ها	۱	۸۸/۸۱۴*	۰۸/۳*	۳۳/۱۹*	۳۲/۸۲*
سطوح شوری	۶	۸۷/۱۷۶۵*	۳۶/۱۲*	۲۸/۲۱*	۷۵/۹*
نمک ها*سطوح شوری	۸	ns۷۱/۱۳۵	ns۴۸/۰	ns۶۹/۱	۳۶/۴*
خطا	۲۸	۵۷/۱۲۸	۵۵/۰	۴۳/۱	۰۱/۱
%CV		۲۶/۲۸	۹۳/۳۳	۱۵/۱۹	۵۲/۱۶

*معنی دار بودن اختلاف میانگین‌ها در سطح ۵ درصد ns غیرمعنی دار بودن

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل نمک‌ها و سطوح شوری بر صفت های اندازه گیری شده بذر گیاه بامیه

نمک ها	سطح شوری	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	طول ساقه‌چه(cm)	طول ریشه‌چه(cm)
	۰	a۶۶/۷۱	a۰۴/۵	a۹۶/۶	a۸۳/۶
	۷۵/۰	a۶۶/۵۶	b۹۳/۲	a۵۳/۷	a۸۶/۵
	۵/۱	a۵۵	b۳۲/۳	a۶۰/۷	a۵۰/۵
	۳	b۴۵	b۳۵/۲	a۰۶/۷	b۴۰/۴
NaCl	۶	b۳۵	ab۶۶/۱	b۴۳/۴	b۹۳/۳
	۹	b۳۳/۲۸	ab۲۸/۱	b۴۶/۳	b۶۶/۳
	۱۲	b۲۰	ab۶۳/۰	b۹۳/۱	ab۶۶/۲
	۰	a۶۶/۷۱	a۰۴/۵	a۹۶/۶	a۸۳/۶
	۷۵/۰	b۶۶/۳۶	b۹۱/۱	a۸۶/۸	a۰۳/۸
	۵/۱	b۴۰	b۱۰/۲	a۴۰/۸	ab۳۳/۹
	۳	b۳۰	b۲۷/۱	a۹۳/۷	b۳۳/۹
$CaCl_2$	۶	ab۲۰	b۱۴/۱	ab۳۳/۵	ab۵۶/۵
	۹	b۶۶/۳۱	b۱۹/۱	a۳۰/۶	ab۹۶/۷
	۱۲	ab۲۰	ab۷۷/۰	ab۷۰/۴	ab۴۰/۵

میانگین‌هایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

جدول (۲) مقایسه میانگین اثر متقابل نمک‌ها و سطوح شوری بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه را نشان می‌دهد که براساس آن اثرات متقابل بین دو عامل (نمک‌ها و سطوح شوری) باعث تفاوت‌های معنی‌داری بر میزان درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه شد. در بین تیمارهای مورد آزمایش سطح شوری صفر (شاهد) در هر دو نمک دارای بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی که به ترتیب (۶۶/۷۱ و ۰۴/۵) نسبت به سایر تیمارها بود و سطح شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر در دو نمک دارای کمترین درصد جوانه‌زنی (۲۰) و سطح شوری ۱۲ دسی‌زیمنس برمتر در نمک NaCl دارای کمترین مقدار سرعت جوانه‌زنی (۶۳/۰) بود. بیشترین طول ساقه‌چه (۶۸/۸ سانتی‌متر) مربوط به سطح شوری ۷۵/۰ دسی‌زیمنس برمتر در نمک CaCl۲ و کمترین (۳۹/۱ سانتی‌متر) مربوط به سطح شوری ۱۲ دسی‌زیمنس برمتر در نمک NaCl است و همچنین بیشترین طول ریشه‌چه (۳۳/۹ سانتی‌متر) در سطح شوری ۵/۱ و ۳ دسی‌زیمنس برمتر در نمک CaCl۲ و کمترین (۶۶/۲ سانتی‌متر) در سطح شوری ۱۲ دسی‌زیمنس برمتر در نمک NaCl بود.

یون کلسیم ($Ca^{+۲}$) بعنوان یك عنصر ضروری در بسیاری از فرآیندهای گیاهی مطرح است. توانایی $Ca^{+۲}$ در تشکیل اتصالات بین سلولی باعث شده است که این یون نقش مهم و کلیدی در حفظ تمامیت و ساختار غشاها و دیواره‌های سلولی داشته باشد (Sharp et al., ۲۰۰۲). موارد ذکر شده ممکن است دلایل احتمالی تاثیر مثبت یون کلسیم در بهبود طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه باشد. تحقیقات نسبتاً زیاد بیانگر این مطلب است که شوری ناشی از کلرید سدیم دارای اثر مخرب سدیم در غشاء سیتوپلاسمی سلول است که منجر به کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه می‌شود (Jafarzadeh and Aliasgharzad, ۲۰۰۷). بهبودیان و همکاران (۱۳۸۴) اظهار داشتند در محیط‌های شور، افزایش غلظت املاح مضر در محیط ریشه، از طریق کاهش پتانسیل آب گیاه، سبب کاهش طول ریشه‌چه در گیاهچه‌های نخود شد. در مورد سایر محصولات نیز تاثیر کاهنده شوری بر روی جوانه‌زنی مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج بیانگر تاثیر منفی شوری بر روی صفاتی از قبیل درصد و سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در گندم (Munns and James, ۲۰۰۳) پنبه (آناقلی، ۱۳۸۵) و چغندر قند (ابراهیمیان و همکاران، ۱۳۸۵) می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که حداکثر جوانه‌زنی بذر بامیه در تیمار شاهد مشاهده شد. با افزایش غلظت شوری در دو نمک NaCl و $CaCl_۲$ ، مقدار تمامی صفت های مورد مطالعه بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد که مقدار تاثیر نمک NaCl در کاهش صفات جوانه زنی بامیه بیشتر از نمک $CaCl_۲$ می‌باشد.

منابع

ابراهیمیان، ح.م.، رضایی، م.، رنجبی، ذ. و جهاد اکبر، م.ر. ۱۳۸۵. غربال کردن منابع مقاومت در چغندر به شوری در گلخانه. مجموعه چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. تهران. دانشگاه تهران. پردیس ابوریحان.

بهبودیان، ب.، لاهوتی، م. و نظامی، ا. ۱۳۸۴. بررسی اثرات تنش شوری بر جوانه زنی ارقام نخود. مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۸، شماره ۲، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۸.

آناقلی، ا. ۱۳۸۵. بررسی و تعیین آستانه تحمل به شوری در ارقام پنبه. مجموعه چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. تهران. دانشگاه تهران. پردیس ابوریحان.

Almasouri, M., Kinet J.M. and Lutts. S. ۲۰۰۱. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (Triticum durum Desf). Plant Soil, ۲۳۱ : ۲۴۳-۲۵۴ .

Davan M.L. and Famouri J. ۱۹۶۴. The soils of Iran. Iranian Ministry of Agriculture and FAO of the UN. ۳۱p.

Jafarzadeh A.A. and Aliasgharzad, N. ۲۰۰۷. Salinity and salt composition effect on seed germination and root length of four sugar beet cultivars. Biologia, ۶۲(۵) : ۵۶۲-۵۶۴.

Kafi M. and Rahimi Z. ۲۰۱۰. Salinity Effects on Germination Properties of purslane (Portulaca oleracea L.). Iranian Journal of Field Crops Research, ۸(۴) : ۶۱۵-۶۲۱. (In Farsi)

Menchanda G. and Garg N. ۲۰۰۸. Salinity and its effects on the functional biology of legumes. Acts Physiology Plant, ۳۰ : ۵۹۵- ۶۱۸.

Misra N. Dwivedi U.N. ۱۹۹۵. Carbohydrate metabolism during seed germination and seedling growth in green gram under saline stress. Plant Physiol, ۳۳ : ۳۳-۴۰.

Munns R. ۲۰۰۵. Genes and salt tolerance : bringing them together. New Phytologist, ۱۶۷ : ۶۴۵-۶۶۳.

Munns R., and James R. ۲۰۰۳. Screening methods for salinity tolerance : a case study with tetraploid wheat. Plant and Soil, ۲۵۳ : ۲۰۱-۲۱۸.

Niu X., Bressan R.A., Hasegawa P.M. and Pardo J.M. ۱۹۹۵. Homeostatise in NaCl stress environment. Plant Physiol, ۱۰۹ : ۷۳۵-۷۴۲.

Sharp R. E. and LeNoble M. E. ۲۰۰۲. ABA, ethylene and the control of shoot and root growth under water stress. Journal of Experimental Botany, ۵۳ : ۳۳-۳۷.

Sharma R. Arya V. ۲۰۱۱. A review on fruits having anti-diabetic potential. J Chem Pharm Res, ۳(۲): ۲۰۴-۱۲.
Stavir K., Gupta A.K. and Kaure N. ۱۹۹۸. Gibberelic Acid and kinetin partially reverse the effect of water stress on germination and seedling growth in chick pea. Plant growth regulation, ۲۵: ۲۹-۳۳.

Abstract

To evaluate the effect of various salts and different levels of salinity on plant germination gumbo (Hibiscus esculentus) factorial experiment in a completely randomized design with three replications was conducted in university of Jiroft. The first factor includes two NaCl, CaCl۲ and the second factor including salinity levels (zero, ۰.۷۵, ۱.۵, ۳, ۶, ۹ and ۱۲ dS $m^{-۱}$) for each salt. The results showed that the highest percentage (۷۱.۶۶%) and speed of germination (۵.۰۴) in the control and the lowest percentage (۲۰%) of ۱۲ dS $m^{-۱}$ salinity levels in each tow salt, and slowest speed (۰.۶۳) on the level ۱۲ dS $m^{-۱}$ NaCl salt .The highest length stemlet ۸.۸۶ cm of the level salinity ۰.۷۵ dS $m^{-۱}$ of salt CaCl۲ and lowest ۱.۹۳ cm of the salinity level of ۱۲ dS $m^{-۱}$ of the NaCl salt. The highest length rootlet ۹.۳۳ cm salinity level of ۱.۵ and ۳ dS m-۱ of salt CaCl۲ and lowest ۲.۶۶ cm salinity level of ۱۲ dS $m^{-۱}$ of NaCl was. In general, according to the results of the tests all Germination traits with increased salinity in two salts showed significant reduction (more effect NaCl).