



پژوهش‌های زراعی

مجله پژوهش‌های زراعی

جلد ۲، شماره (۱)، بهار ۱۳۸۹

بررسی اثر تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر ده ژنوتیپ گل راعی (*Hypericum perforatum* L.)

ساسان فرهنگیان کاشانی^{۱*}، رضا منعم^۲

۱- کارشناس ارشد گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری

۲- مربی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری

تاریخ پذیرش: ۸۹/۴/۱۷

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۲۴

چکیده

برای بررسی اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی بذر ۱۰ ژنوتیپ گیاه دارویی گل راعی (*Hypericum perforatum* L.) آزمایشی در سال ۱۳۸۸ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری انجام شد. این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در محیط ژرمیناتور به اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی عبارت بودند از: غلظت‌های صفر (شاهد)، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم آزمایشگاهی که هر کدام بر بذر ۱۰ ژنوتیپ گل راعی اعمال شدند. ویژگی‌های مورد ارزیابی بذر موجود در ژرمیناتور شامل تعیین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه و طول گیاهچه بود. نتایج آزمایش نشان داد که به طور کلی تأثیر شوری بر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در سطح ۱٪ معنی‌دار بود و در غلظت‌های ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار هیچ یک از ارقام جوانه‌زنی مشاهده نشد. همچنین نتایج نشان داد که ژنوتیپ جنت رودبار در کلیه صفات به جز نسبت ساقه به ریشه، از مقاومت بالاتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برخوردار بود.

واژه‌های کلیدی: گل راعی، جوانه‌زنی، شوری، بذر

* نگارنده مسئول (sfarhangian@yahoo.com)

مقدمه

اگر میزان املاح موجود در محیط ریشه گیاهان به حدی باشد که به جوانه زنی، رشد، نمو و بازدهی گیاه زیان برساند، آن محیط (خاک) را شور گویند. این گونه خاکها در مناطق خشک و نیمه خشک کشور وجود دارند و عوامل زیادی در به وجود آمدن آنها نقش دارند.

شوری یکی از عوامل مهم کاهش دهنده‌ی عملکرد گیاهان زراعی می باشد. اثرهای شوری تنها به یک مرحله‌ی خاص از رشد گیاه خلاصه نمی شود بلکه در تمام طول دوره‌ی رشد گیاه اثر گذار بوده و در نهایت منجر به کاهش عملکرد می شود. بیشتر محصولات کشاورزی حتی ژنوتیپهای مقاوم به شوری در مرحله‌ی جوانه زنی به شوری حساس هستند و این مشکل استفاده از ارقام مقاوم به شوری را اجتناب ناپذیر می سازد.

رایج ترین شیوه‌ی سنجش سازگاری گیاهان با محیطهای شوری، تعیین قابلیت رشد و زندهمانی آنها در چنین محیطهایی است و سازگاری گیاه در مرحله‌ی جوانه زدن به محیط شور مهم ترین حالت می باشد. بارزترین اثر شوری بر گیاهان زراعی عدم یکنواختی در جوانه زدن بذور بوده به طوری که درجه مقاومت برای گیاهان مختلف در این مرحله نیز متفاوت می باشد.

دوازده امامی (۱۳۸۱) بیان کرد که با افزایش شوری، درصد و سرعت جوانه زنی بذور گیاهان دارویی نیز مانند سایر گیاهان زراعی کاهش می یابد و روند کاهشی سرعت جوانه زنی در اثر افزایش شوری شدیدتر از کاهش درصد جوانه زنی می باشد. در تحقیق دیگری صفرنژاد و حمیدی (۱۳۸۴) نشان دادند که با افزایش غلظت کلرید سدیم، طول ریشه چه و ساقه چه رازیانه کاهش می یابد. طبق گزارش شکاری (۱۳۷۹) نیز مشخص شد که شوری بر جوانه زنی ارقام مقاوم کلزا اثری نداشته ولی در

ارقام حساس تمام صفات مورد بررسی کاهش یافته و رشد ریشه چه در همه ارقام کمتر از رشد ساقه چه تحت تأثیر شوری قرار گرفته است. نتایج آزمایش تاجبخش (۱۳۷۹) نیز تأثیر کلرید سدیم را بر روی جوانه زنی، طول ریشه چه، طول ساقه چه، وزن تر، تعداد جوانه های غیر عادی، سرعت و قدرت جوانه زنی ارقام جو را تأیید کرد. این موضوع در خصوص سورگوم نیز توسط (Minhas 1990) گزارش شده بود. Ayers (1952) علت این اثر را کاهش جذب آب توسط گیاه و ایجاد تسهیلاتی برای ورود و جذب یون ها تا سرحد مسمومیت می داند. همچنین (Rahman & Ejazrasli 1997) نیز علت اثر شوری بر کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه حاصل از بذور گیاهان را اختلال رشدی و از بین رفتن سطح فتوسنتز کننده گیاه دانسته اند.

گل راعی با نام علمی *Hypericum perforatum* متعلق به خانواده Hypericaceae گیاهی است علفی و پایا که در حواشی روستاها، کوهستانها، مزارع، جنگلها و نواحی متروک روییده و از راه بذر در طبیعت تکثیر می یابد. سرشاخه های گلدار این گیاه خاصیت دارویی داشته و دارای اسانس روغنی فرار و در حدود ۰.۵٪ تا ۰.۷٪ درصد از یک نوع گلوکوزید به نام هایپیرین و یک ماده قرمز به نام هایپیرسین به خصوص در بذران مشخص شده است (سفیدکن و میرزا، ۱۳۷۷).

این گیاه با نام انگلیسی St. Johns Wort در ایران با نام های فارسی: علف چای، گل راعی، هوفاریقون، گل شهناز معرفی شده است و در نواحی مختلف البرز، کرج، جاده چالوس، شمال ایران، گیلان، لاهیجان، طالش، خراسان، مغرب ایران، بروجرد، کوه الوند و نهاوند می روید (امیدبگی ۱۳۷۴).

تلاش برای پرورش گیاهان دارویی مهم، که بتوانند در شرایط شوری محیط، عملکرد و اسانس

برای اجرای آزمایش ابتدا بذور پوک، ضعیف و آلوده با استفاده از لوپ از بذور سالم جدا شده و سپس به وسیله قارچ‌کش ویتاواکس به نسبت ۲ در هزار ضدعفونی و سپس هر کدام در شرایط مورد مطالعه قرار گرفتند. پتری دیش‌های مورد استفاده در این آزمایش به قطر ۹ سانتی‌متر و از جنس شیشه بودند که با استفاده از اتانول ضدعفونی شده و درون آنها یک برگ کاغذ صافی واتمن به عنوان بستر کشت قرار گرفت. برای تأمین رطوبت مورد نیاز یک روز در میان مقدار ۲ سی‌سی از محلول‌های تهیه شده به محیط آزمایش اضافه شد. شرایط ژرمیناتور شامل دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۵۰ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی در نظر گرفته شد. برای تعیین درصد جوانه‌زنی بذور در دستگاه ژرمیناتور ابتدا تیمارهای مورد نظر در شرایط استریل اعمال شده و سپس ضمن بازدید و یادداشت‌برداری‌های روزانه تا روز بیست و یکم اقدام شد.

زیادی را داشته باشند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. برای رسیدن به این اهداف تحقیق حاضر بر روی ۱۰ اکسشن مهم گل راعی مناطق شمالی ایران در رابطه با مقاومت به تنش‌های شوری در مرحله‌ی جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

برای بررسی اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی ۱۰ ژنوتیپ گل راعی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار طی سال ۱۳۸۷ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری اجرا شد. ژنوتیپ‌های مورد آزمایش عبارت بودند از ارسباران، فیروزکوه، نوشهر، خلخال، کردستان، خلخال اسالم، گرگان درازنو، گرگان ترکستان، جنت رودبار و توپاز که در غلظت‌های شوری صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ میلی‌مولار در نظر گرفته شد.

$$Gp = 100 (NG/NT)$$

Gp= درصد جوانه‌زنی

NG= تعداد بذور جوانه زده

NT= تعداد کل بذور

(حسینی و رضوانی‌مقدم، ۱۳۸۵)

$$Rs = \frac{\sum_{i=1}^n * \frac{Si}{Di}}{100} \times \text{طول گیاهچه}$$

درصد جوانه زنی × طول گیاهچه = بنیه بذر

Rs = سرعت جوانه زنی

Si = تعداد بذر جوانه زده در هر روز

Di = تعداد روز تا شمارش

N = تعداد روزهای شمارش

(Maguire, 1962)

Onobrichis غلظت زیاد کلریدسديم و کلسيم توانسته است، درصد جوانه‌زنی را کاهش دهد.

سرعت جوانه‌زنی

جدول تجزیه واریانس شماره نشان می‌دهد که اثر معنی‌داری از نظر شوری بر سرعت جوانه‌زنی در گونه‌ها وجود داشته است که مقایسه‌ی میانگین جوانه‌زنی این تفاوت را به وضوح نشان می‌دهد (جدول‌های ۲ و ۱) بر این اساس ارقام در ۶ گروه قرار گرفتند بالاترین درصد جوانه‌زنی مربوط به ژنوتیپ Jannat با ۳۰/۶۰٪ و پایین‌ترین مربوط به ژنوتیپ کردستان با ۴/۵۹٪ بود. برهمکنش ژنوتیپ در شوری نیز نشان داد که در دو غلظت صفر (شاهد) و ۱۰۰ میلی‌مولار نمک ژنوتیپ بیشترین و کمترین سرعت جوانه‌زنی را داشت. ضیاءتبار احمدی و بابائیان‌جلودار (۱۳۸۱) بیان نموده بودند که تنش شوری می‌تواند افزایش فشار اسمزی خاک را افزایش و جذب آب توسط بذر را کاهش می‌دهد و منجر به استرس آبی بذر می‌شود، همچنین جوانه‌زنی کم و با تأخیر در اثر تأثیر یون‌هایی است که برای بذر سمی است.

طول ریشه‌چه

شوری اثر معنی‌داری بر رشد ریشه‌چه و افزایش طول آن داشته است (جدول‌های ۲ و ۱). این اثر آن چنان بود که ژنوتیپ Jannat با ۱۴/۹۰٪ و ژنوتیپ نوشهر با ۳/۷۲٪ به ترتیب بلندترین و کوتاه‌ترین طول ریشه‌چه را به خود اختصاص داده بودند و سایر ژنوتیپ‌ها بین آنها قرار داشتند.

Reddy & Vora (1983) اعلام کردند که با افزایش غلظت کلرور سدیم، کلرور پتاسیم و سولفات سدیم جوانه‌زنی بذور ارزن به تأخیر افتاد و از طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به مقدار زیادی کاسته شد.

برای اندازه‌گیری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه ابتدا پتری‌دیش‌ها از داخل ژرمیناتور خارج شده و نسبت به اندازه‌گیری به وسیله‌ی کولیس اقدام و داده‌های حاصل در جدول‌های از پیش طراحی شده ثبت شد. همچنین در پایان دوره‌ی آزمایش وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه با ترازوی ۰/۰۰۱ گرم توزین شد و بعد از قرار گرفتن در درجه حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد آن به مدت ۴۸ ساعت وزن خشک بدست آمد. اطلاعات بدست آمده با نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل شده و مقایسه‌ی میانگین‌ها نیز به روش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی

نتایج بدست آمده از این آزمایش نشان داد که بین ارقام و برهمکنش ژنوتیپ در شوری اثر معنی‌داری وجود دارد به‌طوری‌که بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به ژنوتیپ Jannat با ۱۶/۶۷٪ و کمترین مربوط به ژنوتیپ کردستان با ۶/۶۶٪ بود. همچنین در خصوص اثر متقابل ژنوتیپ‌ها با شوری، ژنوتیپ گرگان بیشترین درصد جوانه‌زنی را در غلظت صفر نمک (شاهد) با ۱۳/۲۱ و کمترین درصد جوانه‌زنی را در غلظت ۱۰۰ میلی‌مولار نمک با ۵/۷۱٪ داشت (جدول‌های ۲ و ۱). Flower (1977) بیان کرد که بالا بودن غلظت کلریدسديم سبب کاهش درصد جوانه‌زنی می‌شود زیرا با افزایش شوری جذب آب توسط بذر کاهش یافته و همچنین نمک ممکن است بازدارنده برخی از آنزیم‌هایی باشد که در جوانه‌زنی بذر نقش بحرانی دارند.

فرهنگیان و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی اثرات شوری روی خصوصیات جوانه‌زنی در چند گونه مرتعی گزارش دادند، که در گونه‌های *Medicago Secale Bromus Agropyron*

Jawial *et al* (1983) اعلام کرده‌اند که تعداد برگ و ساقه و ریشه‌ی نخود با افزایش شوری کاهش می‌یابد و کاهش در اندازه‌ی ساقه بیشتر از ریشه می‌باشد.

Suhdyda *et al* (1992) اعلام کرده بودند که شوری سبب کاهش نسبت ساقه به ریشه در تعدادی از گیاهان و از جمله جو می‌شود که علت آن اختلال در اعمال سلول‌ها و کاهش فرآیندهای فیزیولوژیکی می‌باشد.

رشد گیاهچه

نتایج جدول‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهد که همراه با افزایش مقدار کلرید سدیم از میزان رشد گیاهچه کاسته شده است. انتقال یون‌های سمی به اندام هوایی و اختلال در انتقال مواد غذایی لازم سبب عدم تولید ماده خشک جدید شده و کاهش رشد گیاهچه را به وجود می‌آورد، این کاهش به دلیل نبود فتوسنتز و افزایش تنفس می‌باشد که سبب اختلال در رشد گیاه می‌شود (Joshi & Naik, 1980). در این تحقیق نیز با افزایش شوری، اندازه رشد گیاهچه از ۱۷/۶۴ میلی‌متر به ۳/۹۴ میلی‌متر کاهش یافت.

Hasson & Poljakoff Mayber (1980) گزارش کردند که بعضی از غلظت‌های نمک می‌توانند رشد ریشه‌چه را تحریک کنند، در حالی که اثر جلوگیری کننده‌ای را در رشد ساقه‌چه دارند.

طول ساقه‌چه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که از لحاظ رشد طولی ساقه‌چه، ارقام مورد آزمایش در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری با هم داشتند (جدول ۱) به طوری که بلندترین میزان رشد طولی ساقه‌چه مربوط به ژنوتیپ ارسباران با ۷/۸۶ میلی‌متر بود و کوتاه‌ترین مربوط به ژنوتیپ خلخال با ۴/۶۸ میلی‌متر بود (جدول ۲). اختلال در رشد ساقه‌چه و نابودی سطح فتوسنتز کننده موجب این کاهش می‌شود (صفرنژاد و حمیدی ۱۳۸۴).

بنیه بذر

نتایج بدست آمده نشان داد که شوری در سطح ۱٪ اثر معنی‌داری بر بنیه بذر داشته است (جدول ۱) به طوری که این اثر به خوبی برای ارقام در جدول ۲ مشهود است. بالاترین درصد بنیه بذر با ۳/۸۰ مربوط به ژنوتیپ Jannat و کمترین با ۰/۹۰٪ مربوط به ژنوتیپ فیروزکوه بود.

نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه

اثر شوری روی نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه ارقام در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱) در غلظت‌های مختلف شوری اعمال شده، ژنوتیپ ارسباران با ۲/۴۷ و Jannat با ۰/۶۱ بیشترین و کمترین میزان این نسبت را داشتند (جدول ۲). امیریان‌امیری (۱۳۸۱) با بررسی ژنوتیپ سورگوم علوفه‌ای بیان کرد شوری سبب افزایش نسبت ریشه به بخش هوایی شد.

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر تیمار شوری بر تعدادی از ویژگی‌های بذر ژنوتیپ‌های گل راعی

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	نسبت ریشه به ساقه	بنیه بذر	طول گیاهچه
ژنوتیپ	۹	۱۸۲/۶۲**	۷۴۰/۱۳**	۹۵/۶۴**	۲۶/۴۴**	۱۰/۶۸**	۳۲/۶۴**	۱۴۷/۹۸**
شوری	۱	۱۷۱۸/۹۴**	۶۴۱۱/۶۲**	۱۷۹۴/۳۵**	۹۶۳/۷۸**	۱۱۷/۷۵**	۳۰/۷۸**	۵۳۸۰/۸۰**
ژنوتیپ × شوری	۷	۴/۰۶**	۲۰۰/۳۴**	۳۹/۲۳**	۰۹/۲۳**	۰۴/۸۷**	۰۱/۵۸**	۴۶/۶۶**
خطا	-	۳/۷۷	۶/۸۲	۶/۶۰	۱/۸۲	۰/۲۴۸	۰/۳۶۱	۵/۶۴
ضریب تغییرات	-	۱۸/۵۳	۲۰/۱۸	۲۰/۰۸	۲۲/۰۹	۲۷/۹۹	۳۱/۴۳	۱۹/۱۹

** و * میانگین مربعات به ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد معنی‌دار هستند.

جدول ۲- مقایسه میانگین تأثیر تنش شوری بر تعدادی از ویژگی‌های بذر ژنوتیپ‌های گل راعی

تیمارهای آزمایشی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه زنی	طول ریشه‌چه (mm)	طول ساقه‌چه (mm)	نسبت ساقه به ریشه	بنیه بذر	طول گیاهچه (mm)
جنت رودبار	۱۶/۶۷ a	۳۰/۶۰ a	۱۴/۹۰ a	۷/۴۷ a	۰/۶۱ f	۳/۸۰ a	۲۲/۳۷ a
خلخال	۱۴/۷۲ b	۱۴/۹۶ c	۵/۱۸ cde	۷/۲۱ a	۲/۲ ab	۱/۹۷ c	۱۲/۴ cd
ارسیاران	۱۳/۱۶ bc	۲۳/۳۹ b	۶/۴۰ cd	۷/۸۶ a	۲/۴۷ a	۲/۶۳ b	۱۴/۲۷ bc
توپاز	۱۱/۸۹ cd	۱۰/۷۷ d	۹/۲۰ b	۵/۴۷ bc	۰/۹۱ ef	۲/۳۰ bc	۱۴/۶۸ b
گرگان-درازنو	۱۰/۸۲ d	۱۲/۹۸ c	۴/۱۷ de	۴/۹۲ c	۱/۳۶ cde	۱/۴۵ d	۹/۱۱ f
نوشهر	۸/۱۲ e	۸/۹۴ de	۳/۷۲ e	۶/۱۲ b	۱/۷۵ bcd	۰/۹۷ e	۹/۸۵ de
فیروزکوه	۷/۷۳ ef	۴/۶۵ f	۴/۲۸ cde	۴/۸۶ c	۱/۳۹ cde	۰/۹ e	۹/۱۵ f
خلخال-اسالم	۷/۱۸ ef	۷/۴۴ e	۶/۵۷ c	۴/۶۸ c	۱/۲۸ de	۱/۲۱ de	۱۱/۲۷ de
کردستان	۶/۶۶ ef	۴/۵۹ f	۵/۸۰ cde	۵/۲۵ bc	۱/۳۲ cde	۱ de	۱۱/۰۵ def
گرگان-ترکستان	۶/۰۲ f	۷/۷۲ e	۴/۳۰ cde	۷/۶۵ a	۱/۸۶ bc	۱/۰۶ de	۱۱/۹۶ d

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابه می باشند، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ دارای تفاوت معنی‌داری نیستند.

منابع

- امیدبیگی، ر. ۱۳۷۴. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی، انتشارات فکر روز. جلد ۲. ۴۲۳ ص.
- امیریان‌امیری، ا. ۱۳۸۱. بررسی اثرات شوری بر روی میزان اسید پروسیک سورگوم علوفه‌ای رقم اسپیدفید. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی. دانشکده کشاورزی دانشگاه گرگان. ص ۸۴-۹۰.
- تاج‌بخش، م. ۱۳۷۹. بررسی مقاومت به شوری ارقام مختلف جو در شرایط تنش شوری حاصل از کلوروسدیم. چکیده ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. بابلسر. ص ۵۲۱.
- حسینی، ح. و پ. رضوانی‌مقدم. ۱۳۸۵. اثر تنش خشکی و شوری بر جوانه‌زنی اسفرزه. پژوهش‌های زراعی ایران، ج ۴، ص ۱۵-۲۳.

دوازده‌امامی، س. ۱۳۸۱. اثر تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر ۱۰ ژنوتیپ دارویی. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. نشر آموزش کشاورزی. ص ۵۷۲-۵۷۱.

سفیدکن، ف و م. میرزا. ۱۳۷۷. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر. جلد اول. انتشارات جنگل‌ها و مراتع. ص ۱۱.

شکاری، ف. ۱۳۷۹. بررسی اثر شوری بر خصوصیات فیزیولوژیک ارقام کلزا. پایان‌نامه دکتری. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز. ص ۱۰۲-۱۱۲.

صفرنژاد، ع. و ح. حمیدی. ۱۳۸۴. اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه برخی از گیاهان دارویی. مجموعه مقالات همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، ۷-۵ مرداد ماه ۱۳۸۴، مشهد. ص ۱۵۲-۱۶۰.

ضیاءتبار احمدی، م. خ. و ن. بابائیان جلودار. ۱۳۸۱. رشد گیاه در اراضی شور و بایر. انتشارات دانشگاه مازندران. ص ۴۰۷.

فرهنگیان کاشانی، س.، ع. ا. جعفری، ف. مراقبی و ح. ر. محبی. ۱۳۸۶. مطالعه اثرات شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی در سه گونه مرتعی آگروپیرون، بروموس و چاودار. گیاه زیست بوم. شماره ۱۱۰-۸۹.

Ayers, A.D. 1952. Seed germination as affected by soil moisture and salinity. *Agron J.* 44: 820-840.

Ejaz Rassl, A.W. and R.Rhamna. 1997. Germination responses of sensitive and tolerance sugarcane lines to sodium chloride. *Seed Sci and Technol.* 25: 465-471.

Flowers, T.J., P.F.Torke, and A.R.Yeo. 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes. *Plant Physiol.* 28: 89-121.

Hasson, E. and A.Polajakoff-Mayber. 1980. Germination of pea seed exposed to salinity stress. *Isr. J. Bot.* 29:98-104.

Joshi, G.V. and G.R.Naik. 1980. Response of sugarcane to different types of salt stress. *Plant soil.* 56: 255-263.

Jawial, O.W., S.B.Hambies, and K.Mehta. 1983. Effects of salinity on germination and seedling growth of chickpeas. *Inter. Chickpea Newsl.* 9:15-16.

Maguire, J.D. 1962. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Sci.* 2, 176-177.

Minhas, P.S., D.R. Sharma, and B.K.Khosla. 1990. Response to sorghum to the use of saline waters. *J. Indian Soc. Soils.* 37:140-146.

Reddy, M.P. and A.B.Vora. 1983. Effect of salinity on germination and free proline content of Bara seedlings proceedings of the Indian National Science Academy, B.49(6) :702-705.

Suhdyda, C.G., R.E.Redmann, B.L.Harvey, and A.L.Cipywnyk. 1992. Comparative response. Cultivated and wild barley species to salinity stress and calcium supply. *Crop sic.* 32: 154-163.