

## بررسی تأثیر آب شور بر صفات کمی و کیفی بذور در گیاه دارویی شوید

### Effect of saline water on quantitative and qualitative traits of Dill (*Aniethum graveolens* L.) seeds

حسین حسن پور درویشی<sup>۱</sup>

#### چکیده

تنش شوری و مبارزه با آن از عمده مسائلی است که بشر از هزاران سال پیش تا کنون با آن دست به گریبان بوده است. بگونه ای که این تنش ها می توان یکی از علل کاهش قابلیت اراضی در تولید محصولات کشاورزی بر شمرد. خاک های شور و قلیا در مناطق خشک و نیمه خشک ایران توسعه یافته و سطحی معادل ۱۵ میلیون هکتار از اراضی کشور را پوشش می دهد. به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف شوری بر روی جوانه زنی و رشد گیاهچه گیاه دارویی شوید، آزمایشی بصورت طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۸۸ در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس انجام شد. در این آزمایش تاثیر پنج سطح شوری صفر، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ دسی زیمنس بر متر بر روی مولفه های جوانه زنی و رشد گیاهچه شوید مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آماری نشان داد که اثرات شوری بر روی بنیه گیاهچه، درصد جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، ضریب سرعت جوانه زنی، متوسط جوانه زنی روزانه، سرعت جوانه زنی روزانه و متوسط زمان لازم برای جوانه زنی معنی دار بود. بطور کلی با افزایش شوری درصد جوانه زنی نیز کاهش یافت. بیشترین درصد جوانه زنی مربوط به تیمار شاهد با ۷۹ درصد و کمترین مربوط به سطح شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر با ۱۸/۳ درصد بود و با افزایش شوری و متناسب با آن بنیه گیاهچه کاهش یافت. با توجه به مولفه های جوانه زنی و بنیه گیاهچه می توان چنین نتیجه گرفت که گیاه دارویی شوید از نظر جوانه زنی به آبیاری با آبی که سطح شوری آن بیشتر از ۴ دسی زیمنس بر متر باشد، حساس است.

**واژه های کلیدی:** آب شور، درصد جوانه زنی، بنیه گیاهچه، گیاه دارویی شوید

## مقدمه

و قیمت آن، شرایط اقتصادی، شرایط اقلیمی و کیفیت آبهای شور در انتخاب نوع مصرف دخالت دارند و قطعاً کشاورزی می تواند بزرگترین مصرف کننده آبهای شور باشد. در کشورهای توسعه یافته، قوانین سخت گیرانه‌ای برای کنترل و جلوگیری از استفاده از آبهای شور در کشاورزی وجود دارد. در این کشورها قوانین خاصی برای استفاده از آبهای شور وجود دارد. در مکان هایی که منابع آبی در دسترس محدود شده و نمیتواند جوابگوی افزایش نیازهای آبی جهت توسعه جوامع باشد، استفاده از آبهای شور توصیه میگردد. استفاده از آبهای شور، منبع آبی است که بطور مداوم و حتی در خشکسالیها در دریاها قابل دسترس بوده و میتوان برای مصارف مختلف استفاده نمود. بر طبق مطالعات FAO شوری هفت درصد زمین های جهان را تحت تاثیر قرار داده است. علاوه بر این آبیاری بیش از حد و زهکشی نامناسب خاک ها سبب افزایش شوری خاک می شود. از مهمترین تنشهای محیطی در کشور ایران، تنش شوری است. شوری آب آبیاری، یکی از عواملی است که زراعت اکثر گیاهان را با مشکل مواجه می کند و می تواند بر جنبه های مختلف کیفی و کمی رشد و نمو گیاه تاثیر گذار بوده و در گیاهان دارویی باعث تغییر میزان مواد موثر و خاصیت دارویی آنها شود. این مشکلات در گیاهانی که با بذر تکثیر می شوند، به ویژه گیاهان حساس به شوری، بیشتر دیده می شود (باقری کاظم آباد، ۱۳۶۷). مفهوم کیفیت بذر به بیان دقیق از سه جزء قابل تفکیک که عبارتند از سلامت بذر، قابلیت زنده بودن بذر و گیاهی که از آن بذر حاصل می شود، تشکیل می گردد. جهت بررسی سومین جزء مفهوم کیفیت بذر موارد زیر باید مورد ملاحظه قرار گیرند: الف) توانایی توده بذر برای تولید گیاهچه های عادی ب) توانایی بالقوه ظهور گیاهچه در مزرعه و یکنواختی گیاهان تولید شده ج) قابلیت بالقوه ذخیره سازی بذر (دهقان شعار و همکاران، ۱۳۸۴). کم آبی، خطری برای تولید موفقیت آمیز محصولات زراعی در سرتاسر جهان است. بخش عمده مساحت ایران از نظر اقلیمی جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب میگردد. که این عوامل سبب گردیده که

رشد سریع جمعیت به ویژه در کشورهای در حال توسعه آینده نگران کننده ای را در زمینه تأمین جهانی غذا در پیش روی برنامه ریزان و پژوهشگران قرار داده است. محدودیت و عدم دسترسی به منابع مناسب آب و خاک مسئله اساسی توسعه تولیدات زراعی برای تأمین نیاز مواد غذایی نسل های آتی می باشد. علیرغم تلاش پیوسته محققان در جهت افزایش بهره وری از این منابع چشم انداز نویدبخشی مشاهده نمی شود. منابع آب های شور و مناطق کویری دنیا در معاملات تأمین غذا هرگز نقشی نداشته و به حساب گرفته نشده اند. ولی تجربه سنتی کویرنشینان و کشاورزانی که به ناچار از آب شور استفاده می نمودند دست مایه یکسری تحقیقات جهانی برای شناخت تأثیرات اجتماعی، اقتصادی کاربری این منابع در بخش تولیدات مواد غذایی در دهه اخیر قرار گرفته است. به عبارت دیگر کارشناسان بین المللی در قالب تشکل های جهانی از جمله ICID و FAO با تغییر نگرش خود بر ارزیابی کیفیت آب و خاک درصدد تدوین اصول و ضوابط علمی و فنی در استفاده مؤثر از این منابع می باشند. بررسی تأثیرات استفاده از آب شور در سر بخش اقتصادی، زیست محیطی و تجهیزات آبیاری در دستور کار آن مجامع قرار گرفته است. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران نیز همگام با این حرکت جهانی و به عنوان یکی از اعضاء فعال ICID اقدام به جمع آوری و تحلیل تجربیات موجود کشور در زمینه کاربرد آب شور از طریق توزیع پرسشنامه استفاده از آب شور در سطح کشور نموده است. با توجه به محدود بودن منابع آب در دسترس، استفاده از آبهای شور می تواند ضمن حفاظت از منابع آبی، بخشی از کمبود آب را نیز جبران نماید. یکی از راه های مبارزه با کمبود آب، تأمین بخشی از نیازهای آبی از طریق استفاده از آبهای شور است. در حال حاضر مهمترین مصارف استفاده از آبهای شور عبارتند از: - مصارف آبیاری کشاورزی - مصارف صنعتی - تغذیه مصنوعی آب های زیرزمینی - پرورش ماهی - مصارف شهری عوامل مختلفی مانند دسترسی به آب های تازه

## بررسی تأثیر آب شور بر صفات کمی و کیفی بذور ...

منظور گردید. گیاهچه های سبز شده به طور روزانه شمارش گردیدند. سپس گیاهچه های عادی و غیر عادی نمایان شدند و ۱۰ گیاهچه عادی انتخاب شد و طول گیاهچه تعیین گردید و سپس گیاهچه ها در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند و در نهایت توزین شدند و وزن خشک گیاهچه محاسبه شد. شاخص بنیه گیاهچه از فرمول زیر محاسبه شد:

قابلیت جوانه زنی  $\times$  وزن خشک گیاهچه = شاخص بنیه گیاهچه  
متوسط زمان لازم برای جوانه زنی، شاخصی از سرعت شتاب جوانه زنی محسوب می گردد و از رابطه زیر محاسبه گشت:

$$\frac{\sum(nd)}{\sum(n)} = MTG$$

$n$  = تعداد بذورهای جوانه زده شده در  $d$  روز

$d$  = تعداد روزها

$\sum n$  = کل تعداد بذورهای جوانه زده می باشد.

ضریب سرعت جوانه زنی، مشخصه سرعت و شتاب جوانه زنی بذرها می باشد که از رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

$$\frac{G_1 + G_2 + \dots + G_n}{(1 \times G_1) + (2 \times G_2) + \dots + (n \times G_n)} = CVG$$

که در رابطه اخیر  $G_1$ - $G_n$  تعداد بذورهای جوانه زده از روز اول تا روز آخر آزمون می باشد. متوسط جوانه زنی روزانه، این شاخص، شاخصی از سرعت جوانه زنی روزانه می باشد و از رابطه زیر تعیین خواهد گردید:

$$\frac{FGP}{d} = MDG$$

که در این رابطه،  $FGP$ ، درصد جوانه زنی و  $d$  تعداد روزها تا رسیدن به حداکثر جوانه زنی نهایی (طول دوره اجرای آزمون) می باشد. سرعت جوانه زنی روزانه، عکس متوسط جوانه زنی روزانه می باشد و از رابطه زیر محاسبه خواهد گردید (دهقان شعار و همکاران، ۱۳۸۴):

$$\frac{1}{MDG} = DGS$$

استفاده از آبهای شور و نامتعارف از اهمیت بالایی پیدا کرده است. آب آبیاری شور می تواند موجب دو مشکل عمده در تولید گیاه زراعی شود: ۱- خطر شوری و ۲- خطر سدیم. نمک ها با گیاهان جهت آب رقابت می کنند. حتی اگر خاک شور از آب اشباع باشد، ریشه ها قادر به جذب آب نیستند و گیاه علائم تنش خشکی را نشان می دهد. کاربردهای برگی آب شور معمولاً موجب سوختگی در حاشیه برگها می شوند و در موارد شدید، می تواند منجر به برگریزی و کاهش قابل ملاحظه عملکرد گردد. خطر سدیم در اثر سدیم زیاد که می تواند برای گیاهان سمی باشد، موجب صدمه دیدن خاکهای بافت متوسط و ریز گردد. وقتی سطح سدیم در خاک بالا باشد، خاک ساختمان خود را از دست می دهد. متراکم می شود و سله های سخت روی سطح خاک تشکیل می شود. با توجه به موارد فوق هدف از این آزمایش بررسی جوانه زنی و بنیه گیاهچه در گیاه دارویی شوید تحت سطوح مختلف شوری می باشد.

## مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف شوری بر روی جوانه زنی و رشد گیاهچه گیاه دارویی شوید، آزمایشی بصورت طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۸۸ در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس انجام شد. در این آزمایش تاثیر پنج سطح شوری صفر، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ دسی زیمنس بر متر بر روی مولفه های جوانه زنی و رشد گیاهچه شوید مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای شوری با استفاده از کلرور سدیم در آب مقطر تهیه شد. جهت تعیین درصد جوانه زنی یا قابلیت جوانه زنی، تعداد ۱۰۰ عدد بذور انتخاب و در شرایط آزمایشگاه در بستر بین دو لایه کاغذ کشت درون ظروف پلاستیکی (پتری دیش) در ژرمیناتور به مدت ۱۴ روز و در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بذرها کشت شدند، در پایان تعداد کل بذورهای جوانه زده (گیاهچه های تولید شده) شمارش و یادداشت برداری گردید و داده های حاصل به عنوان درصد جوانه زنی نهایی

قرار دهد. از این رو شوری که یکی از مشکلات عمده در کشاورزی ایران می باشد می تواند سبب کاهش تولید گیاهچه های قوی شده و در نهایت عملکرد پایانی را در شرایط مزرعه کاهش دهد. یکی از مراحل حساس گیاهان به شوری مرحله جوانه زنی است (Huang and Redmann, 1995).

شوری می تواند بر روی جوانه زدن بذور از طریق کاهش پتانسیل اسمزی محیط رشد، سمیت یونها ی خاص از قبیل سدیم و کلر و کاهش یونهای غذایی مورد نیاز مثل کلسیم و پتاسیم تاثیر گذارد (Rehman et al., 1996). این عوامل فعالیت بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی بذر را با ممانعت از تنفس هوازی یا تحریک مراحل کاتابولیکی، تغییر می دهد. کاهش رشد بیوماس گیاهان تحت شرایط شوری با ترکیب نمک، غلظت نمک، مرحله رشد گیاه و گونه یا رقم گیاهی متغیر است. تحمل گیاهان به شوری ویژگی ثابتی نیست و ممکن است در مراحل مختلف رشد برای گونه های مختلف متفاوت باشد (Rehman et al., 1996). به عنوان مثال تحقیقات بر روی گیاه *Allerolfea occidentalis* نشان داد که با افزایش غلظت NaCl جوانه زنی متوقف شده و سرعت جوانه زنی نیز کاهش می یابد. در نواحی خشک و نیمه خشک شوری به عنوان مهمترین عامل پستر بذر شناخته شده است که استقرار گیاه را تحت تاثیر قرار می دهد؛ در این مناطق بارندگی کافی برای آسویبی نمک ها از منطقه ریشه وجود نداشته و اغلب به دلیل بالا بودن میزان تبخیر بر غلظت نمک در سطح خاک افزوده می شود (باقریه، ۱۳۷۴). شوری علاوه بر کاهش پتانسیل آزاد آب از طریق اثرات سمی یون های Na<sup>+</sup> و Cl<sup>-</sup> نیز جوانه زنی بذور را تحت تاثیر قرار می دهد (باقری کاظم آباد، ۱۳۶۷). همچنین مطالعات نشان دادند که درصد و سرعت جوانه زنی بذور با افزایش شوری کاهش می یابند (گلدانی و لطیفی، ۱۳۷۶). آنها این کاهش را ناشی از تجمع حد واسط سمی در بافت گیاهان می دانند که موجب اغتشاش در ساختمان اندامک های سلولی، تخریب کلروفیل و کاهش فعالیت فتوسنتزی می شود. تحقیقات (Coons et al (1990) نشان

کلیه داده ها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمالی ۰.۵٪ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار های SPSS و SAS استفاده شد.

## نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثر آب شور بر بنیه گیاهچه، درصد جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، ضریب سرعت جوانه زنی، متوسط جوانه زنی روزانه، سرعت جوانه زنی روزانه و متوسط زمان لازم برای جوانه زنی معنی دار بود (جدول-۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین میزان بنیه گیاهچه، درصد جوانه زنی و وزن خشک گیاهچه به ترتیب با ۱۹/۴۱، ۷۹ درصد و ۲۵۴۹/۰ گرم از آب با شوری صفر به دست آمدند که با تیمار آب شور با شوری ۲ دسی زیمنس بر متر در یک گروه آماری قرار داشتند (جدول-۲). این نتایج با تحقیقات سایر محققین روی گیاهان زراعی دیگر مطابقت دارد. از آنجاییکه اکوسیستمها نقش عمدهای در بیوسنتز متابولیت های ثانویه دارند، لذا همواره باید به مطالعه تاثیر تغییرات اکوسیستم بر تولید متابولیتی گیاهان پرداخت. با افزایش شوری درصد جوانه زنی کاهش یافت. بسیاری از بررسی کنندگان مسائل شوری بر روی گیاهان گزارش کردند که شوری آب و خاک گیاهان گلیکوفیت را از رشد باز می دارند. جوانه زنی شامل انتقال مواد ذخیره ای به محور جنین و شروع فعالیت های متابولیک و رشد آن است. این مرحله از زندگی گیاهان زراعی نقش تعیین کننده ای در استقرار مناسب گیاه و عملکرد نهایی آن دارد (باقریه، ۱۳۷۴). برای شروع فعالیت های متابولیک بذور برای جوانه زنی لازم است که ابتدا میزان معینی آب توسط آنها جذب شود که بسته به ترکیب شیمیایی و نفوذپذیری پوسته بذور متفاوت است (Huang and Redmann, 1995). برای هر گونه پتانسیل آب مشخصی وجود دارد که جوانه زنی نمی تواند در آن صورت گیرد (Fowler, 1991). بنابراین شناسایی عواملی که سبب کاهش و یا افزایش صفات فوق در بذور گیاهان می گردد می تواند عملکرد زراعی را دست خوش تغییرات خود

## بررسی تأثیر آب شور بر صفات کمی و کیفی بذور ...

طول ریشه بیشتر از ساقه تحت تاثیر قرار میگیرد. درک کامل از عکس العمل جوانه زنی و رشد گیاهچه بذور نسبت به شوری در غربال کردن گیاهان متحمل به شوری مفید است. گیاهان زراعی تایک حد آستانه ای می توانند شوری را تحمل کنند و بعد از آن با افزایش شوری عملکرد آنها بطور خطی کاهش می یابد.

### نتیجه گیری کلی

با افزایش شوری و متناسب با آن درصد جوانه زنی و بنیه گیاهچه کاهش یافت. با توجه به مولفه های جوانه زنی و بنیه گیاهچه می توان چنین نتیجه گرفت که گیاه دارویی شوید از نظر جوانه زنی به آبیاری با آبی که سطح شوری آن بیشتر از ۴ دسی زیمنس بر متر باشد، حساس است.

می دهد که در ارقام کاهو بین توسعه ریشه و افزایش تحمل به شوری همبستگی مثبت معنی داری وجود دارد. کاهش اجزاء جوانه زنی مورد مطالعه را می توان به کاهش سرعت و میزان جذب اولیه آب و نیز اثرات منفی پتانسیل های اسمزی پایین و سمیت یونهای +Na و -Cl بر فرایندهای بیوشیمیایی مراحل کاتوبولیک و آنابولیک جوانه زنی نسبت داد. به هر حال در مراحل پس از جوانه زنی تحمل گیاه به تنش شوری به توانایی گیاهچه برای ذخیره سازی یون های سمی +Na و -Cl در واکنش های خود به طوری که متابولیسم سلولی تحت تأثیر قرار نگیرد، بستگی دارد. در تحقیقاتی که (1992) et al Al-niemi انجام دادند مشاهده کردند که با افزایش شوری بطور معنی داری طول ساقه و ریشه یونجه کاهش می یابد که

جدول ۱- تجزیه واریانس تعدادی از صفات مورد بررسی شوید

Table 1. Analysis of variance for some characteristics in dill

| میانگین مربعات MS   |               |                    |                             |                   |                            |                         |                           |
|---------------------|---------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| منابع تغییرات S.O.V | درجه آزادی df | وزن خشک گیاهچه SDW | بنیه گیاهچه Seedling Vigour | درصد جوانه زنی GP | متوسط جوانه زنی روزانه MDG | ضریب سرعت جوانه زنی CVG | سرعت جوانه زنی روزانه DGS |
| تکرار Replication   | 3             | 541.243            | 85.457                      | 1.414             | 1.854                      | 1.471                   | 147.145                   |
| تیمار Treatment     | 2             | 1.417 **           | 14.745 **                   | 74.522 **         | 41.987 **                  | 2.854 **                | 5.41 **                   |
| خطا Error           | 6             | 13.457             | 1.547                       | 3.254             | 1.458                      | 24.554                  | 7.741                     |
| ضریب تغییرات (%) CV |               | 5.12               | 6.22                        | 1.73              | 8.55                       | 6.79                    | 2.21                      |

\*\* و \* به ترتیب معنی دار در سطوح ۱ و ۵ درصد

\*and \*\*: Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

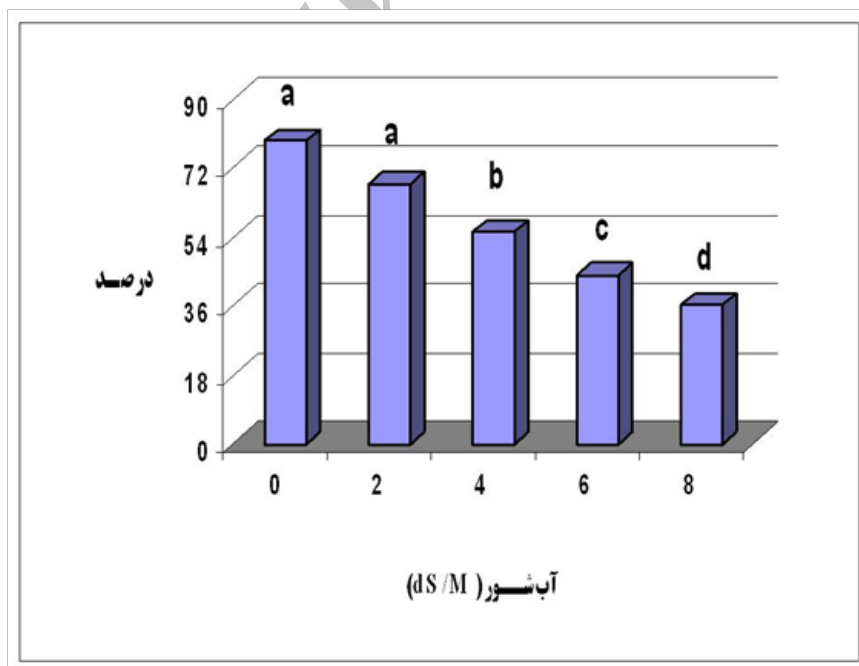
جدول ۲- اثر تیمار بر برخی از صفات مورد بررسی در شوید

Table 2. The effect of treatments on some characteristics in dill

| تیمار<br>Treatment           | وزن<br>خشک<br>گیاهچه<br>SDW<br>(گرم) | بنیه<br>گیاهچه<br>Seedling<br>Vigour | درصد<br>جوانه<br>زنی<br>GP<br>(درصد) | متوسط جوانه<br>زنی روزانه<br>MDG<br>(بذر جوانه زده<br>در روز) | ضریب<br>سرعت<br>جوانه زنی<br>CVG<br>(بذر در روز) | سرعت جوانه<br>زنی روزانه<br>DGS<br>(بذر جوانه زده<br>در یک روز) | متوسط زمان لازم<br>برای جوانه زنی<br>MTG<br>(روز) |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|---|
| صفر<br>ds/m ۰                | 0.2549 a                             | 19.41 a                              | 79 a                                 | 3.24 a  | 0.0478 a   | 3.24 a  | 1.47 e  |
| ۲ دسی زیمنس بر متر<br>ds/m ۲ | 0.2537 a                             | 18.58 a                              | 69.7 a                               | 3.19 a  | 0.0453 a   | 3.22 a  | 2.04 d  |
| ۴ دسی زیمنس بر متر<br>ds/m ۴ | 0.2202 b                             | 15.31 b                              | 55.3 b                               | 2.99 b  | 0.0403 b   | 3.00 b  | 3.78 c  |
| ۶ دسی زیمنس بر متر<br>ds/m ۶ | 0.1993 c                             | 14.26 c                              | 43.95 c                              | 2.78 c  | 0.0365 c   | 2.78 c  | 3.99 b  |
| ۸ دسی زیمنس بر متر<br>ds/m ۸ | 0.1745 d                             | 13.04 d                              | 36.14 d                              | 2.04 d  | 0.0304 d   | 2.12 d  | 4.88 a  |

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

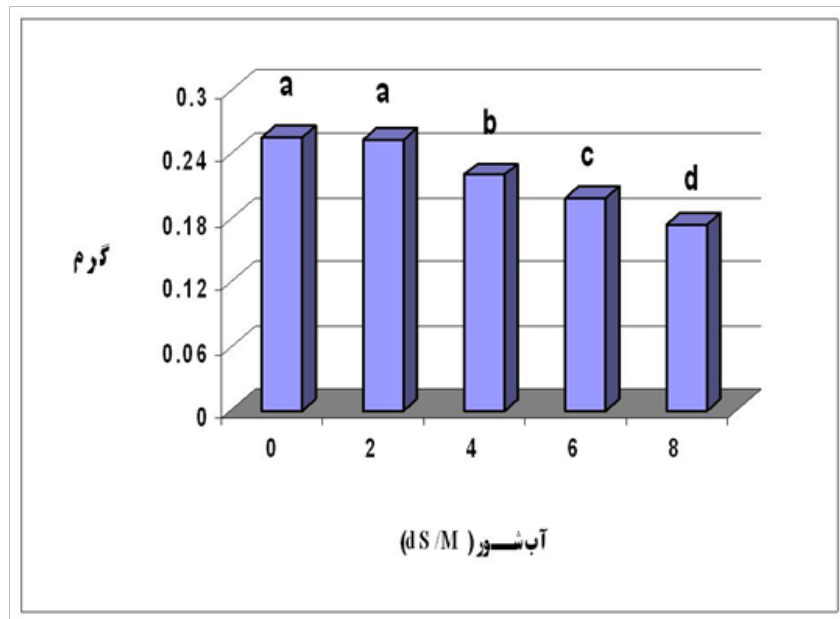
Means within the same column and factors, followed by the same letter aren't significantly difference



شکل ۱- تاثیر آب شور بر درصد جوانه زنی

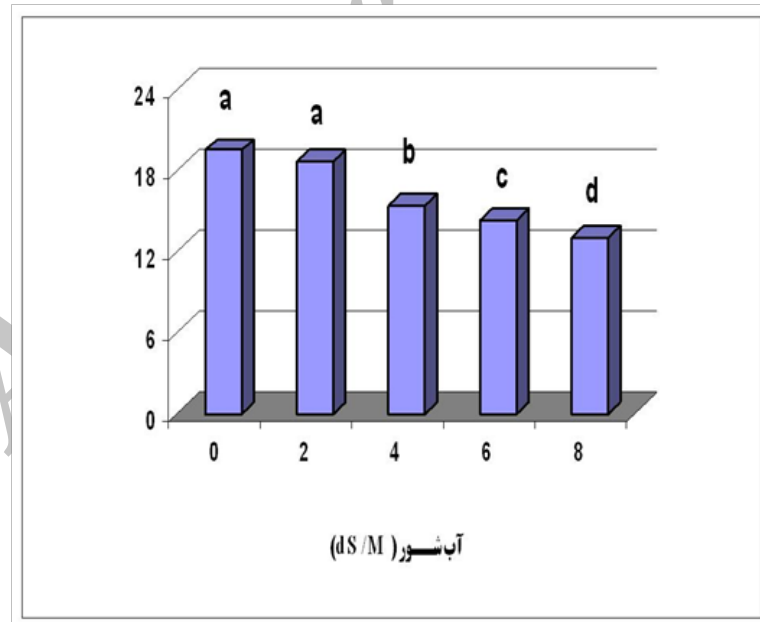
Fig 1- Effect of saline water on germination percentage

بررسی تأثیر آب شور بر صفات کمی و کیفی بذور ...



شکل ۲- تأثیر آب شور بر وزن خشک گیاهچه

Fig 2- Effect of saline water on seedling dry weight



شکل ۳- تأثیر آب شور بر بنیه گیاهچه

Fig 3- Effect of saline water on seedling vigour

## References

## منابع مورد استفاده

- باقری کاظم آباد، ع، غ. **سرمدنیا و ش. حاج رسولیها**. ۱۳۶۷. بررسی عکس العمل توده های مختلف اسپرس نسبت به تنشهای شوری و خشکی در مرحله جوانه زنی. مجله علوم و صنایع کشاورزی شماره ۲. ص ۴۱-۵۵.
- باقریه، ب. و ص. **فرخی آشتیانی و ح. نادری منش**. ۱۳۷۴. تاثیر غلظت های مختلف فسفات محلول غذایی بر میزان رشد گیاهچه برنج در شرائط شوری، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۲. ص ۱۸-۱۱.
- دهقان شعار، م. حمیدی، آ، و ص. مبصر**. ۱۳۸۴. شیوه های ارزیابی قدرت بذر. نشر آزمون کشاورزی. ص ۱۵۰-۱۷۰.
- گلدانی، م. ن. لطیفی**. ۱۳۷۶. بررسی اثر سطوح شوری بر جوانه زنی و رشد گیاهچه سه رقم گندم مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۲. ص ۴۷-۵۲.
- Al-niemi, T.S., W.F. Campbell, and M.D.Rumbangh**. 1992. Response of cultivar to alfalfa salinity during germination and post germination growth. *Crop. Sci.* 32: 976- 980
- Coons, J.M., R.O. Kuehi, and N.R.Simons**. 1990. Tolerance of ten lattuca cultivar to high temperature-combined with NaCl during germination. *J. of. Ame. Scii Horti. Sci.* 115: 1004- 1007
- Fowler, J.L.** 1991. Interaction of salinity and temperature on the germination of crabe *Agron. J.* 83: 169- 173
- Huang, J.and, R.E. Redmann**. 1995. Salt tolerance of hordeum and brassica species during germination and early seeding growth. *Can. J. Of Planet. Sci.* 75: 815-819
- Rehman, P.J., C. Harris, W.F. Bourne, and J.Whkin**. 1996. The effect of sodium chloride on germination and the potassium and calcium contents of Acacia seeds. *Seed Sci and Technol.* 25: 45-57.