بررسی شاخص بنیه بذر سه گیاه افسنطین (*Artemisia absinthium* L.) باباآدم (*Arcitum lappa* L.) و کاسنی(*Cichorium intybus* L.)در شرایط تنش شوری

منصوره قوام*[۱]، حسین آذرنیوند[۲]

تاریخ دریافت ۹۵/۲/۲۰ تاریخ پذیرش ۹۵/۷/۵

چکیده

تنش‌های محیطی خشکی و شوری مهمترین عوامل کاهنده عملکرد گیاهان در جهان می‌باشند. شوری بر جنبه‌های مختلف رشد اثر گذاشته و موجب کاهش و به‌تاخیر افتادن جوانه‌زنی، کاهش بنیه بذر، کاهش رشد اندام‌های هوایی و کاهش تولید ماده خشک می‌گردد. بررسی قدرت حیاتی بذر گیاهان دارویی در برابر تنش‌های مختلف از جمله تنش شوری از عوامل اساسی در موفقیت زراعت انبوه این گیاهان است. در این مطالعه شاخص بنیه بذر سه گیاه دارویی *Arcitum lappa* L. (باباآدم)، *Artemisia absinthium* L. (افسنطین) و *Cichorium intybus* L. (کاسنی) تحت تیمارهای شوری ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم با چهار تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده گویای آن است که بالاترین میزان شاخص بنیه بذر در تیمار شاهد مربوط به گونه *Cichorium intybus* L. و برابر با ۸۵/۸۴درصد است. اما این صفت از تیمار ۳۰۰ میلی مولار به بعد روند ثابتی یافته است و تقریبا شاخص بنیه بذر به صفر رسیده است. در واقع گونه *Cichorium intybus* L. دارای بالاترین شاخص بنیه و گونه *Arcitum lappa* دارای کمترین بنیه و قوه نامیه برای جوانه زنی در شرایط تنش شوری است.

کلمات کلیدی: بذر، تنش شوری، جوانه‌زنی، گیاهان دارویی

۱-*استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان.نویسنده مسئول
ایمیل:mghavam@kashanu.ac.ir. تلفن: ۰۹۱۰۹۶۶۱۳۵۶

۲- استاد گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

مقدمه

در عرصه زندگی گیاه به ندرت شرایط مطلوب از لحاظ ویژگی های مختلف محیطی فراهم می‌باشد و در نتیجه میزان سبز شدن واقعی در عرصه کمتر از میزان پیش بینی شده در آزمون های جوانه‌زنی است. از این‌رو شاخص بنیه بذر[1] به طور قوی‌تری می تواند میزان جوانه‌زنی بذر در عرصه را نشان دهد.

رشد، مستلزم افزایش در اندازه سلول، تعداد سلول و درجه مناسبی از تمایز برای توسعه بخش‌های مختلف یک گیاهچه می‌باشد. برای این امر انرژی مورد نیاز است که به عنوان بنیه بذر نام برده می‌شود. وضعیت بنیه بذر در توده‌ای از بذر از تاثیر متقابل یکسری از عوامل درونی و بیرونی نشأت می‌گیرد. عوامل درونی شامل سرشت فیزیولوژیکی، ژنتیکی و نیز شرایط فیزیکی بذر می‌باشد. عوامل بیرونی محیطی شامل درجه حرارت، نور و رطوبت موثر بر جوانه‌زنی می‌باشد. از این رو بنیه بذر توسط عواملی نظیر سرعت جوانه‌زنی و رشد و نمو گیاهچه، مقاومت در برابر نوسان شرایط محیطی و حضور یا عدم حضور نشاءهایی که با توجه به مشخصه‌های ریخت‌شناسی غیر عادی قلمداد می‌گردند، تعیین می گردد (۳).

تنش های محیطی خشکی و شوری مهمترین عوامل کاهنده عملکرد گیاهان در جهان می باشند. شوری یک مشکل روبه افزایش است که حدود ۲۰ درصد از اراضی کشاورزی و نزدیک به نیمی از مناطق تحت آبیاری جهان را متاثر ساخته است. شوری بر جنبه های مختلف رشد اثر گذاشته و جوانه‌زنی، بنیه بذر، رشد اندامهای هوایی و تولید ماده خشک را کاهش می‌دهد. مقاومت به شوری در تمام مراحل زندگی گیاه دارای اهمیت است و در این میان مهمترین مرحله ، مرحله جوانه‌زنی است زیرا رشد و نمو از جوانه‌زنی شروع می شود و برای ادامه حیات ، باید آن بذر جوانه بزند تا بتواند خود را با شرایط محیطی وفق داده و در خاک مستقر گردد (۹).

مطالعات نشان می‌دهد رویکرد جهان به سوی گیاهان دارویی است. بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی حدود ۸۰ درصد مردم دنیا برای مراقبتهای اولیه ترجیح می دهند که عصاره های گیاهان و یا ماده موثر آنها را مصرف نمایند (۱۲). کم بودن عوارض جانبی داروهای گیاهی و همچنین گوناگونی ترکیبات موثره آنها سبب شده است تا علی رغم حضور داروهایی با منشا شیمیایی، گیاهان دارویی از اهمیت خاصی برخوردار شوند. از اینرو گرایش به سمت برداشت و عمل آوری مواد موثره این گیاهان دارویی موجود در طبیعت رو به افزایش است. تقاضای رو به افزون، آثار و تبعات منفی بر ساختار و تنوع زیستی جوامع گیاهی مراتع وارد نموده و در برخی موارد باعث کاهش و حتی حذف گونه‌های ارزشمند دارویی گردیده است. جهت جلوگیری از انقراض یک گونه بومی و با ارزش دارویی بالا و توسعه و گسترش آن بایستی تدابیری جهت کشت و اهلی نمودن آنها اندیشید که اولین گام موثر در این مسیر شناسایی نیازهای اکولوژیک این گونه و یا بعضا گونه‌های دارویی

[1] -seed vigor

غیر بومی است تا درصد موفقیت در این کار افزایش یابد. بنابراین در کشت و پرورش گیاهان دارویی شرایط عرصه مهمترین عامل تعیین کننده میزان گیاهچه‌های تولید شده سالم است و با توجه به شرایط اقلیمی ایران تنش شوری مهم ترین عاملی است که بر بنیه بذر این گیاهان تاثیر می‌گذارد و به عبارتی زندگی گیاهان را به مخاطره می‌اندازد . بنابراین شناسایی میزان مقاومت این گیاهان و کشف گونه مقاوم و قوی بنیه در شرایط شوری امری لازم و ضروری می نماید. چه در صورت پاسخ این گونه‌های با ارزش و اقتصادی به تنش شوری می توان به کشت و توسعه این گیاهان در اراضی شور و کم‌بازده امیدوار بود تا هم نیاز جامعه به فرآورده ها و محصولات دارویی مورد نیاز پاسخ گفته شود و هم مناطق شور به نوعی مورد استفاده واقع شده و احیا گردد و همچنین منابع و ذخایر ژنتیکی با ارزش موجود در طبیعت کشور از گزند نابودی و انقراض حفظ گردد.

در این زمینه مطالعات متعددی انجام شده است. گلزار و اجمل خان[1] (۲۰۰۱)، در بررسی جوانه‌زنی *Aeluropus logopoides* در شرایط تنش شوری دریافتند بالاترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد رخ داد و با افزایش غلظت شوری، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت(۵). هانگ[2] و همکاران (۲۰۰۳)، در بررسی تاثیر نور، دما و شوری بر روی جوانه زنی *Haloxylon ammodendron* دریافتند سطوح بالاتر تنش شوری درصد جوانه‌زنی کمتری داشتند(۶). اجمل خان و گلزار (۲۰۰۲)، در پاسخ جوانه‌زنی *Sporobolus ioclados* به تنش شوری نشان دادند بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به تیمار عدم شوری بود و با افزایش شوری روند کاهشی در جوانه‌زنی مشاهده شد(۲).

ویکنت[3] و همکاران (۲۰۰۴)، در مطالعه‌ای بر روی گیاه *Plantago crassifolia* در شرایط تنش شوری ثابت کردند جوانه‌زنی به شدت تحت تاثیر شوری کاهش یافت(۱۱). عبدالجلیل[4] و همکاران (۲۰۰۷)، در بررسی جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر (*Catharanthus roseus* L.) نشان دادند تیمارهای شوری باعث کاهش جدی در رشد اولیه گیاهچه شده و بنیه گیاهچه در سطح شوری بالاتر کاهش یافت(۱). داسیلوا[5] و همکاران (۲۰۰۷)، با بررسی تاثیر تنش شوری بر *Hordeum vulgare* نشان دادند که درصد و سرعت جوانه‌زنی با افزایش شوری کاهش یافت و در نتیجه شاخص بنیه بذر هم کاهش یافت(۴). خالص‌رو و آقاعلیخانی (۲۰۰۷)، به منظور بررسی عکس‌العمل جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه‌های ارزن مرواریدی، هیبرید علوفه‌ای نوتریفید (*Penisetum americanum var. nutrifeed*) و سورگوم علوفه‌ای هیبرید اسپیدفید (*Sorghum bicolor var. speedfeed*) در شرایط تنش شوری دریافتند که اثر شوری و اثر گونه در شوری بر درصد

[1]- Gulzar and Ajmal Khan
[2] - Huang
[3] - Vicente
[4] -Abdul Jaleel
[5] - Dasilva

جوانه‌زنی معنی‌دار بود و همواره در سورگوم علوفه‌ای بالاتر از گونه دیگر بود(۷).

در مطالعه حاضر سه گونه گیاه داوریی بابا آدم *Arcitum lappa* L. ، افسنطین *Artemisia absinthium* و کاسنی *Cichorium intybus* L. از خانواده Asteraceae که دارای مواد موثره باارزش و خواص دارویی فراوان هستند، انتخاب شدند، تا شاخص بینه بذر آنها در شرایط تنش شوری مورد ارزیابی واقع شود. هدف از این مطالعه بررسی امکان جوانه‌زنی و زنده‌مانی سه گیاه دارویی مهم در شرایط شوری‌های مختلف بود تا در صورت پاسخ مثبت به این تنش بتوان از آبها یا خاکهای شور برای کشت و پرورش این گیاهان استفاده نمود. در نتیجه هم عرصه‌های شور با گیاه حفظ می‌شوند و هم محصول دارویی از این مناطق شور حاصل می‌شود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی و تعیین قدرت حیاتی و شاخص بنیه بذور گونه‌های حاضر در سطوح مختلف شوری ناشی از NaCl در مرحله جوانه‌زنی، ابتدا بذور مورد نظر از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه و پس از آن آزمایش حاضر در دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران اجرا گردید. قبل از انجام آزمایش، بذور با قرار گرفتن در محلول هیپوکلریت سدیم ۱ درصد به مدت ۳ دقیقه و سپس شستشو با آب مقطر، ضدعفونی شدند. همچنین ظروف پتری‌دیش پس از شستشو و ۳۰ دقیقه قرار گرفتن در محلول هیپوکلریت سدیم و شستشوی مجدد با آب مقطر، به مدت ۲ ساعت همراه با کاغذ های صافی در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند.

سطوح شوری شامل ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی مولار نمک کلریدسدیم با چهار تکرار بودند. در هر تکرار ۲۰ عدد بذر از هر گونه گیاهی بر روی کاغذ صافی داخل پتری-دیش‌ها قرار گرفت و به هر ظرف ۵ میلی‌لیتر از محلول‌های مربوط به هر تیمار شوری اضافه گردید، به گونه‌ای که بذور قادر به رشد بوده و در محلول‌ها غوطه‌ور نباشند. به منظور جلوگیری از تبخیر آب از پتری‌ها، پس از بستن درب آنها، هر یک از آنها داخل کیسه پلاستیکی کوچکی قرار داده شد.

شمارش بذور جوانه‌زده به صورت روزانه و در ساعت معینی از روز انجام گرفت. شمارش تا زمانی ادامه یافت که افزایشی در تعداد بذور جوانه‌زده مشاهده نشد و این حالت به مدت سه روز متوالی ثابت ماند. پس از ۲۱ روز، در آخرین روز شمارش کلیه گیاهچه‌های درون هر ظرف پتری جهت اندازه‌گیری طول ریشه-چه و ساقه‌چه خارج شدند و پنج عدد به صورت تصادفی انتخاب شدند. در اندازه گیری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاهچه‌های جوانه‌زده هر تیمار، از خط‌کش میلی‌متری استفاده شد. برای این منظور ابتدا گیاهچه بر روی سطح صافی قرار داده شد و خمیدگی ریشه‌چه و ساقه‌چه باز شده و طول ریشه‌چه از انتهای آن تا محل اتصال به بذر و طول ساقه‌چه از محل اتصال به برگهای لپه‌ای تا محل خارج شدن از بذر محاسبه گردید.

داده‌های حاصل از شمارش بذور جوانه‌زده در آخرین روز شمارش و نیز اندازه‌گیری طول

ساقه‌چه و ریشه‌چه برای محاسبه شاخص‌های زیر مورد استفاده واقع شدند:

محاسبه درصد جوانه‌زنی (GP) با استفاده از رابطه زیر انجام شد

$$GP = \frac{ni}{N} \times 100 \quad (۸)$$

که در آن؛

GP:درصد جوانه‌زنی

N:تعداد کل بذرها

ni: بذر جوانه زده در روز آخر شمارش

برای محاسبه شاخص بنیه بذر (Vi) از رابطه زیر استفاده شد (۱۰).

$$Vi = GP \times (rl + sl)$$

که در آن؛

Vi:بنیه بذر

rl : طول ریشه‌چه بر حسب میلی‌متر

sl:طول ساقه‌چه بر حسب میلی‌متر

آنالیزآماری داده ها توسط نرم افزار آماری SPSS انجام شد. ابتدا نرمال بودن تمام داده‌های حاصل از صفات مختلف با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. سپس تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح پنج درصد انجام شدند. درنهایت با استفاده از نرم افزارExcel نمودارهای مربوط به هر یک از صفات ترسیم گردید.

نتایج

۱- درصد جوانه زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس گونه های مورد مطالعه (جدول۱) نشان می دهد بین سه گونه از لحاظ درصد جوانه زنی در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین سطوح شوری اثر معنی‌داری ($P<0.001$) بر جوانه‌زنی داشته است. از طرفی اثر متقابل گونه گیاهی و شوری نیز در سطح یک درصد معنی‌دار شده است.

آزمون مقایسه میانگین ها (جدول۲) نشان می‌دهد از لحاظ درصد جوانه‌زنی بین سه گونه اختلاف معنی‌داری وجود دارد و گونه *Cichorium intybus* L. از این لحاظ در رتبه اول قرار دارد.

با مقایسه میانگین جوانه‌زنی در هر تیمار شوری برای هر کدام از گونه‌ها (جدول۴)مشخص شد حداکثر مقدار جوانه زنی در هر سه گونه در تیمار شاهد بوقوع پیوسته است که در بین آنها گونه *Cichorium intybus* L. دارای بیشترین درصد جوانه زنی(۹۷درصد) است.

نمودار ۱ وجود اختلاف بین گونه‌ها و تیمارهای مختلف را به وضوح نشان می‌دهد و حاکی از آن است که با افزایش غلظت نمک در محلول‌های مورد آزمایش درصد جوانه‌زنی کاهش می یابد.

با استناد به جدول ۴ می‌توان گفت بیشترین تاثیر کاهشی شوری بر روی گونه *Arcitum lappa* L. است و گونه *Cichorium intybus* L. بیشترین مقاومت را در برابر شوری از خود نشان داده است به گونه‌ای که تا غلظت ۱۰۰ میلی مولار از لحاظ جوانه‌زنی تفاوتی با تیمار شاهد نداشته‌است و از این تیمار به بعد شوری روی این گونه تاثیر گذاشته است و با افزایش شوری درصد جوانه‌زنی کاهش یافته است. همچنین در گونه *Artemisia absinthium* L.

به وضوح روند کاهشی در درصد جوانه‌زنی با افزایش غلظت شوری قابل مشاهده است که این روند از تیمار ۳۰۰ به بعد ثابت می‌گردد.
جدول ۳ روند نزولی درصد جوانه‌زنی با افزایش شوری و وجود اختلاف بین تیمارهای مختلف از لحاظ این مشخصه را نشان می‌دهد.

۲- شاخص بنیه بذر

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) می‌توان دریافت بین گونه‌های مورد بررسی از نظر شاخص بنیه بذر در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین سطوح شوری اثر معنی‌داری ($P<0.001$) بر شاخص بنیه بذر داشته‌است. از طرفی اثر متقابل گونه گیاهی و شوری نیز در سطح یک درصد معنی‌دار شده است.
مقایسه میانگین تاثیر گونه بر خصوصیات جوانه‌زنی سه گونه (جدول ۲) گویای آن است که بین دو گونه *Artemisia absinthium* و *Arcitum lappa* L. از لحاظ شاخص بنیه بذر اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و گونه *Cichorium* intybus L. از لحاظ این صفت در رتبه اول قرار دارد.
جدول۴ حاصل از مقایسه میانگین شاخص بنیه در هر یک از تیمارها و برای هر کدام از گونه ها نشان می‌دهد حداکثر این مشخصه در تمامی گونه ها متعلق به تیمار شاهد است و بالاترین مقدار آن مربوط به گونه *Cichorium intybus* L. و برابر با۸۵/۸۴ است.
همچنین با توجه به جدول ۴ می‌توان گفت شوری بر شاخص بنیه بذر در هر سه گونه تاثیر گذار بوده‌است و با افزایش شوری از میزان آن کاسته شده‌است که بیشترین اثر کاهشی آن بر گونه *Arcitum lappa* است و گونه *Cichorium intybus* L. کمترین تاثیر-پذیری را نسبت به تیمارهای مختلف شوری از لحاظ این صفت داشته است و مانند درصد جوانه‌زنی تا تیمار ۱۰۰ میلی‌مولار با شاهد تفاوتی از لحاظ بنیه بذر ندارد. همچنین ثبات روند شاخص بنیه بذر در *Artemisia absinthium* L. از تیمار ۳۰۰ میلی مولار به بعد به‌روشنی قابل درک است.
جدول ۳ وجوداختلاف بین تیمارهای مختلف شوری از لحاظ شاخص بنیه بذر و روند کاهشی آن‌را با افزایش غلظت محلول‌ها نشان می‌دهد . همچنین بین دو تیمار ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار از لحاظ این صفت اختلافی وجود ندارد و تقریبا می‌توان گفت بنیه بذر به صفر رسیده است.

۳- مقایسه درصد جوانه زنی و شاخص بنیه بذر

با مراجعه به جدول ۳ به روشنی می‌توان دریافت هر چند درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر با افزایش سطوح شوری روندی کاهشی به خود می‌گیرند، لیکن هر سه گونه گیاهی دارای شاخص بینه بذر کمتری نسبت به درصد جوانه‌زنی هستند. جدول ۴ کمتر بودن میزان شاخص بنیه بذر را در هرسه گونه نسبت به درصد جوانه‌زنی به وضوح نشان می-دهد.

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس تاثیر شوری بر روی صفات مورد مطالعه در مرحله جوانه‌زنی

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
گونه	۲	۱۶۸۵۲,۲۷**	۷۴۲۶,۹۹**
شوری	۴	۱۱۳۶۴,۴۰**	۳۰۰۱,۲۷**
گونه × شوری	۸	۱۹۶۳,۶۰**	۱۵۹۵,۵۷**

** : میانگین مربعات درسطح ۱ درصد معنی دار است

جدول۲-مقایسه میانگین تاثیر گونه بر روی خصوصیات جوانه‌زنی

منابع تغییرات	شاخص بنیه بذر	درصد جوانه زنی
Arcitum lappa L.	۲,۷۶b	۹,۴ c
Artemisia absinthium L.	۲,۹۴b	۴۰,۶ b
Cichorium intybus L.	۲۶/۲۳a	۶۷,۴a

جدول۳- مقایسه میانگین تاثیر سطوح شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی

تیمار شوری (میلی مولار)	درصد جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
شاهد	۷۸/۶۷a	۳۶/۴۹a
۱۰۰	۵۹/۶۷b	۲۳/۸۴b
۲۰۰	۳۷/۶۷c	۸/۷۸c
۳۰۰	۱۶/۳۳d	۰/۷۸d
۴۰۰	۳/۳۳e	۰d

حروف مختلف در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد می باشد

جدول۴- مقایسه میانگین تاثیر متقابل گونه در شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی

Arcitum lappa:

منابع تغییرات	درصد جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
شاهد	۴۳a	۱۳/۴۷a
۱۰۰	۳b	۰/۳۳b
۲۰۰	۰b	۰b
۳۰۰	۱b	۰b
۴۰۰	۰b	۰b

Artemisia absinthium:

منابع تغییرات	درصد جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
شاهد	۹۶a	۱۰/۱۵ a
۱۰۰	۸۰b	۴/۲۲ b
۲۰۰	۲۵c	۰/۳۴ c
۳۰۰	۲d	۰c
۴۰۰	۰d	۰c

Cichorium intybus:

منابع تغییرات	درصد جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
شاهد	۹۷a	۸۵/۸۴a
۱۰۰	۹۶a	۶۶/۹۶b
۲۰۰	۸۸b	۲۶c
۳۰۰	۴۶c	۲/۳۴ d
۴۰۰	۱۰d	۰d

حروف مختلف در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد می باشد

بحث و نتیجه گیری

تحقیقات انجام شده در گذشته و نیز نتایج حاصل از این آزمایش گویای آن است که تمام بذوری که در شرایط ایده‌آل و مناسب دارای قوه نامیه خوب و درصد جوانه‌زنی بالا می-باشند، الزاما درشرایط مزرعه و تحت تاثیر تنش‌های مختلف محیطی حاکم دارای جوانه-زنی کافی نمی‌باشند. از اینرو مقدار محصول یک تراکم گیاهی در واحد سطح گذشته از عوامل رشد(آب، مواد غذایی و نور) به قدرت رویشی (بنیه) بذر وابسته است.

در تحقیق حاضر تنش شوری ایجاد شده توسط کلرید سدیم در محیط کشت هر سه گونه مورد آزمایش توانسته‌است شرایط سخت و نامساعدی را برای بذور این گیاهان فراهم آورد. از اینرو جوانه‌زنی این گیاهان و نیز قدرت حیاتی آنها تحت تاثیر این شرایط نسبت به شرایط عدم شوری به شدت تغییر یافته است.

در زمینه جوانه‌زنی نتایج آزمایش حاکی از آن است که افزایش شوری سبب کاهش درصد جوانه‌زنی در هر سه گونه مورد مطالعه شده-است. نتایج مشابهی توسط ویکنت و همکاران (۲۰۰۴) (۱۱) بر روی گیاه هالوفیت *Plantago crassifolia* و هانگ و همکاران (۲۰۰۳)، روی *Haloxylon ammodendron* بدست آمده‌است(۶). کاهش جوانه‌زنی درچنین محیط‌هایی ناشی از کاهش جذب آب و افزایش یون‌های مختلف در اطراف بذرها می-باشد. دراین مطالعه همچنین نتایج حاصل از آزمایش نشان داد اثر متقابل گونه و شوری در خصوص درصد جوانه‌زنی معنی‌دار است. از این‌رو در هر سه گونه مورد مطالعه بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به تیمار شاهد(شوری صفر) می‌باشد. نتایجی نظیر آن را گلزار و اجمل خان (۲۰۰۱)، بر جوانه‌زنی *Aeluropus logopoides* و اجمل خان و گلزار (۲۰۰۳)، بر روی *Sporobolus ioclados* به ثبت رسانده-اند(۲و۵). از طرفی اثر شوری بر درصد جوانه-زنی سه گونه مورد بررسی یکسان نمی‌باشد. چنانچه گونه *Cichorium intybus* تا سطح شوری ۴۰۰ میلی‌مولار، *Artemisia absinthium* تا سطح شوری ۳۰۰ میلی مولار و گونه *Arcitum lappa* فقط تا شوری ۱۰۰ میلی‌مولار موفق به جوانه‌زنی شد. بنابراین می‌توان گفت گونه*Cichorium intybus*

نسبت به دو گونه دیگر دارای مقاومت بیشتری نسبت به تنش شوری در خصوص درصد جوانه‌زنی است به طوری که تا غلظت ۱۰۰ میلی‌مولار از لحاظ این مشخصه اختلافی با تیمار شاهد نداشته‌است. گونه *Arcitum lappa* یک گیاه حساس به تنش شوری است که با افزایش شوری درصد جوانه‌زنی آن نسبت به دو گونه دیگر به سرعت کاهش یافت و در غلظت ۲۰۰ میلی‌مولار قادر به جوانه‌زنی نبود. نتایج بدست آمده در مورد شاخص بنیه بذر در شرایط تیمارهای شوری اعمال شده نشانگر آن است که تاثیر سطوح مختلف شوری بر شاخص بنیه بذر معنی‌دار است و با افزایش شوری شاخص بنیه بذر در هر سه گونه مورد مطالعه کاهش یافته‌است. در این زمینه نتایج مشابهی توسط عبدالجلیل و همکاران (۲۰۰۷) بر روی گیاه *Catharanthus roseus* و داسیلوا و همکاران (۲۰۰۷) بر روی بذر جو *Hordeum vulgare* بدست آمده است(۱و۴).

همچنین با توجه به نتایج بدست آمده اثر متقابل گونه‌های مورد بررسی و شوری در مورد شاخص بنیه بذر معنی‌دار است. به طوری که بیشترین مقدار آن در هر سه گونه در تیمار شاهد رخ داده‌است و با افزایش شوری در هر سه گونه این صفت کاهش یافته‌است. مقایسه نتایج سه گونه دراین تحقیق به روشنی نشان می‌دهد بالاترین میزان شاخص بنیه بذر در تیمار شاهد مربوط به گونه *Cichorium intybus* و برابر با ۸۵/۸۴درصد است. از طرفی از لحاظ تاثیر شوری بر این صفت و روند کاهش آن بین سه گونه مورد مطالعه اختلاف وجود دارد. خالص‌رو و آقاعلیخانی (۲۰۰۷) به نتایج مشابهی دست یافتند(۷).

در *Cichorium intybus* این صفت از تیمار ۳۰۰ میلی مولار به بعد روند ثابتی یافته‌است و تقریبا شاخص بنیه بذر به صفر رسیده است. در گونه *Arcitum lappa* تنها تیمار شاهد دارای بینه بوده و از شروع شوری بینه بذر به صفر رسیده است. گیاه *Artemisia absinthium* با آنکه در تیمار ۲۰۰ میلی مولار دارای شاخص بنیه ۰/۲۳ است ولی از لحاظ آماری اختلافی با تیمارهای بعدی ندارد و تقریبا می توان به عدم بنیه بذر از شروع شوری ۲۰۰ میلی مولار پی برد. اگرچه به لحاظ آماری بین دو گونه *Arcitum lappa* و *Artemisia absinthium* از لحاظ تاثیر شوری بر گونه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی بیشترین اثر کاهشی آن بر گونه *Arcitum lappa* است و گونه *Cichorium intybus* کمترین تاثیرپذیری را نسبت به تیمارهای مختلف شوری از لحاظ این صفت داشته‌است. پاسخ بذور گیاهان مختلف نسبت به شوری بسیار متنوع و خاص گونه است. به طوری که برخی گونه‌ها مقاوم و برخی حساس به شوری در این مرحله زندگی هستند. مقایسه سطوح مختلف شوری بیانگر آن است که در محیط-هایی با شوری کمتر که جوانه‌زنی دارای مقدار بیشتری است شاخص بنیه بذر نیز حالتی مشابه این مشخصه داشته و بالاترین میزان شاخص بنیه بذر در حداقل مقدار شوری (تیمار شاهد) رخ داد که با افزایش شوری به تدریج از میزان آن کاسته شد و در نتیجه بالاترین غلظت کلرور سدیم دارای کمترین

میزان جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر بود. زیرا با افزایش شوری، جذب آب توسط بذر کاهش می‌یابد که نشان‌دهنده اثر بازدارندگی شوری بر جوانه‌زنی است. شاخص بنیه بذر به غیر از عامل درصد جوانه‌زنی وابسته به طول ساقه‌چه و ریشه‌چه است که این دو مشخصه نیز تحت تاثیر شوری‌های زیاد کاهش یافتند. در واقع می‌توان گفت گونه‌هایی که دارای مقاومت بیشتری نسبت به شوری از جهت جوانه‌زنی هستند، قادر به ایجاد طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بیشتری نیز هستند. این دو مشخصه نیز به وضوح در تیمارهای شاهد و بدون شوری دارای حداکثر مقدار بودند. افزایش غلظت‌های کلرید سدیم بر طول ساقه‌چه و ریشه‌چه نیز اثر کاهنده‌ای داشت بطوری‌که کمترین مقدار آنها در بیشترین غلظت‌های شوری مشاهده شد. به تبع این صفات بنیه بذر (قدرت رویشی) هر سه گونه مورد مطالعه نیز با افزایش سطوح شوری روند کاهشی به خود گرفت.

مقایسه درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر به روشنی بیانگر آن است که با وجود اینکه هر دو صفت با تاثیر افرایش غلظت محلول کلرید سدیم روند کاهشی را دنبال می‌کنند.

بنابراین در مقایسه دو کمیت درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر به روشنی می‌توان دریافت در هر سه گونه مورد مطالعه درصد جوانه‌زنی بیشتر از شاخص بنیه بذر است:

درصد جوانه‌زنی> شاخص بنیه بذر

به طورکلی می‌توان گونه‌های مورد مطالعه را از لحاظ شاخص بنیه بذر در شرایط شوری به ترتیب زیر ذکر کرد:

Artemisia <*Cichorium intybus* <*Arcitum lappa* <*absinthium*

در واقع گونه *Cichorium intybus* دارای بالاترین بنیه نسبت به بقیه است و گونه *Arcitum lappa* کم بنیه ترین گونه در شرایط تنش شوری و دارای کمترین قوه نامیه برای جوانه‌زنی است.

References

1. Abdul Jaleel, C., R. Gopi, B. Sankar, P. Manivannan, A.Kishorekumar, R. Sridhran, R. Panneerselvan. 2007. Studies on germination, seedling vigor, lipid peroxidation and proline metabolism in *Catharanthus roseus* seedlings under salt stress. South African Journal of Botany. 73: 190-195
2. Ajmal Khan, M.A. & Gulzar,S. 2003.Germination responses of *Sporobolus ioclados*:a saline desert grass. Journal of Arid Environments 53: 387–394
3. Bedell,.E.P. 1998. Seed Science And Technology Indian Forestry Species
4. Dasilva, R.N., N. Lopes, D. Moraes, A. Pereira, G. Duarte. 2007. Physiological Quality of barley seeds submitted to salines stress. Revista Brasileira de Sementes29(1): 40-44.
5. Gulzar,S. &Ajmal Khan, M.A. 2001. Seed Germination of a Halophytic Grass *Aeluropus lagopoides*. Annals of Botany 87: 319-324
6. Huang ,Z., Zhang,X., Guanghua, Z. & Gutterman, Y. 2003. Influence of light,temperature, salinityand storage on seed germination of *Haloxylon ammodendron* .Journal of Arid Environments 55: 453–464.

7. Khalesroo, N. And AghaAlikhani, D. 2007. Effect of salinity stress on seed germination of *Penisetum americanum* and *Sorghum bicolor*. Journal of Research and Development, 77: 163-153.(In Persian).
8. Parveen, A. and Rao, S., 2014. Effect of nano-silver on seed germination and seedling growth in Pennisetum glaucum. Journal. Cluster Science, 26 (3): 693-701.
9. Rojhan, M., 2003. Herbaceous Drug and Treatment.Alavi Publication. .(In Persian).
10. Vashisth, A. and Nagarajan, S., 2010. Effect on germination and early growth characteristics in sunflower (Helianthus annuus) seeds exposed to static magnetic field. Jour. Plant Physiology, 167(2): 149–156.
11. Vicente, O., Boscaiu, M., Naranjo, M.A., Estrelles, E., Belles, J.M.,Soriano, P. 2004.Responses to salt stress in the halophyte Plantago crassifolia (Plantaginaceae). Journal of Arid Environments 58 : 463–48.
12. Zehtabian, Gh., H., Azarnivand, H., Javadi, M., Shahriari, E., 2005. Study of salinity on seed germination of Aropyron afghanicum and Aropyron .elongatom, Desert Journal, 10(2):301-310. .(In Persian).