

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

منصوره قوام^{۱*}، حسین آذر نیوند^۲

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

چکیده

تنش‌های محیطی خشکی و شوری مهمترین عوامل کاهش 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. (بابا آدم)، *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 کاملاً 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 ۸۵/۸۴ درصد است. اما این صفت از تیمار ۳۰۰ میلی‌مولار به بعد روند ثابتی یافته است و تقریباً 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 این رو شاخص بنیه بذر^۱ به طور قوی‌تری می‌تواند 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 می‌گردد (۳).

تنش های محیطی خشکی و شوری مهمترین عوامل کاهنده عملکرد گیاهان در جهان می‌باشند. شوری یک مشکل روبه افزایش است که حدود ۲۰ درصد از اراضی کشاورزی و نزدیک به نیمی از مناطق تحت آبیاری جهان را متأثر 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 می‌شود 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 می‌دهند 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 علی‌رغم حضور داروهای با منشا شیمیایی، گیاهان دارویی از اهمیت خاصی برخوردار شوند. از اینرو گرایش به سمت برداشت و عمل‌آوری 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 بعضاً گونه‌های دارویی

¹ -seed vigor

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 کاهش در جوانه‌زنی مشاهده شد(۲).

ویکنت^۳ 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^۴ 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^۵ 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

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 می‌نماید. چه در صورت پاسخ این گونه‌های با ارزش و اقتصادی به تنش شوری می‌توان به کشت و توسعه این گیاهان در اراضی شور و کم‌بازده امیدوار بود تا هم نیاز جامعه به فرآورده‌ها 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^۱ (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^۲ و همکاران (۲۰۰۳)، در بررسی تاثیر نور، دما و شوری بر روی جوانه‌زنی *Haloxylon ammodendron* دریافتند سطوح بالاتر تنش شوری درصد جوانه‌زنی کمتری

³ - Vicente

⁴ - Abdul Jaleel

⁵ - Dasilva

¹ - Gulzar and Ajmal Khan

² - Huang

ساعت همراه با کاغذ های صافی در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد قرار داده شدند. سطوح شوری شامل ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی مولار نمک کلرید سدیم با چهار تکرار بودند. در هر تکرار ۲۰ عدد بذر از هر گونه گیاهی بر روی کاغذ صافی داخل پتری-دیش ها قرار گرفت و به هر ظرف ۵ میلی لیتر از محلول های مربوط به هر تیمار شوری اضافه گردید، به گونه ای که بذور قادر به رشد بوده و در محلول ها غوطه ور نباشند. به منظور جلوگیری از تبخیر آب از پتری ها، پس از بستن درب آنها، هر یک از آنها داخل کیسه پلاستیکی کوچکی قرار داده شد.

شمارش بذور جوانه زده به صورت روزانه و در ساعت معینی از روز انجام گرفت. شمارش تا زمانی ادامه یافت که افزایشی در تعداد بذور جوانه زده مشاهده نشد و این حالت به مدت سه روز متوالی ثابت ماند. پس از ۲۱ روز، در آخرین روز شمارش کلیه گیاهچه های درون هر ظرف پتری جهت اندازه گیری طول ریشه -چه و ساقچه خارج شدند و پنج عدد به صورت تصادفی انتخاب شدند. در اندازه گیری طول ریشه چه و ساقچه گیاهچه های جوانه زده هر تیمار، از خط کش میلی متری استفاده شد. برای این منظور ابتدا گیاهچه بر روی سطح صافی قرار داده شد و خمیدگی ریشه چه و ساقچه باز شده و طول ریشه چه از انتهای آن تا محل اتصال به بذر و طول ساقچه چه از محل اتصال به برگ های لپه ای تا محل خارج شدن از بذر محاسبه گردید.

داده های حاصل از شمارش بذور جوانه زده در آخرین روز شمارش و نیز اندازه گیری طول

جوانه زنی معنی دار بود و همواره در سورگوم علوفه ای بالاتر از گونه دیگر بود (۷).

در مطالعه حاضر سه گونه گیاه دارویی بابا آدم *Artemisia*، *Arcitum lappa* L.، *absinthium* و کاسنی *Cichorium* L. از خانواده Asteraceae که دارای مواد موثره بارزش و خواص دارویی فراوان هستند، انتخاب شدند، تا شاخص بنیه بذر آنها در شرایط تنش شوری مورد ارزیابی واقع شود. هدف از این مطالعه بررسی امکان جوانه زنی و زندهمانی سه گیاه دارویی مهم در شرایط شوری های مختلف بود تا در صورت پاسخ مثبت به این تنش بتوان از آنها یا خاکهای شور برای کشت و پرورش این گیاهان استفاده نمود. در نتیجه هم عرصه های شور با گیاه حفظ می شوند و هم محصول دارویی از این مناطق شور حاصل می شود.

مواد و روش ها

به منظور بررسی و تعیین قدرت حیاتی و شاخص بنیه بذور گونه های حاضر در سطوح مختلف شوری ناشی از NaCl در مرحله جوانه زنی، 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، ضد عفونی شدند. همچنین ظروف پتری دیش پس از شستشو و ۳۰ دقیقه قرار گرفتن در محلول هیپوکلریت سدیم و شستشوی مجدد با آب مقطر، به مدت ۲

اختلاف معنی داری وجود دارد. همچنین سطوح شوری اثر معنی داری ($P < 0.001$) بر جوانه زنی داشته است. از طرفی اثر متقابل گونه گیاهی و شوری نیز در سطح یک درصد معنی دار شده است.

آزمون مقایسه میانگین ها (جدول ۲) نشان می دهد از لحاظ درصد جوانه زنی بین سه گونه اختلاف معنی داری وجود دارد و گونه *Cichorium intybus* L. از این لحاظ در رتبه اول قرار دارد.

با مقایسه میانگین جوانه زنی در هر تیمار شوری برای هر کدام از گونه ها (جدول ۴) مشخص شد حداکثر مقدار جوانه زنی در هر سه گونه در تیمار شاهد بوقوع پیوسته است که در بین آنها گونه *L. Cichorium intybus* دارای بیشترین درصد جوانه زنی (۹۷ درصد) است.

نمودار ۱ وجود اختلاف بین گونه ها و تیمارهای مختلف را به وضوح نشان می دهد و حاکی از آن است که با افزایش غلظت نمک در محلول های مورد آزمایش درصد جوانه زنی کاهش می یابد.

با استناد به جدول ۴ می توان 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 گونه ای که تا غلظت ۱۰۰ میلی مولار از لحاظ جوانه زنی تفاوتی با تیمار شاهد نداشته است و از این تیمار به بعد شوری روی این گونه تاثیر گذاشته است و با افزایش شوری درصد جوانه زنی کاهش یافته است. همچنین در گونه *Artemisia absinthium* L.

ساقه چه و ریشه چه برای محاسبه شاخص های زیر مورد استفاده واقع شدند:

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

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

که در آن؛

GP: درصد جوانه زنی

N: تعداد کل بذرها

ni: بذر جوانه زده در روز آخر شمارش

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

که در آن؛

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

V_i : بنیه

بذر

rl: طول ریشه چه بر حسب میلی متر

sl: طول ساقه چه بر حسب میلی متر

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

نتایج

۱- درصد جوانه زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس گونه های مورد مطالعه (جدول ۱) نشان می دهد بین سه گونه از لحاظ درصد جوانه زنی در سطح یک درصد

میزان آن کاسته شده است 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 جوانه زنی تا تیمار ۱۰۰ میلی مولار با شاهد تفاوتی از لحاظ بنیه بذر ندارد. همچنین ثبات روند شاخص بنیه بذر در *Artemisia L.* *absinthium* از تیمار ۳۰۰ میلی مولار به بعد به روشنی قابل درک است.

جدول ۳ وجود اختلاف بین تیمارهای مختلف شوری از لحاظ شاخص بنیه بذر و روند کاهشی آن را با افزایش غلظت محلولها نشان می دهد. همچنین بین دو تیمار ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی مولار از لحاظ این صفت اختلافی وجود ندارد و تقریباً می توان گفت بنیه بذر به صفر رسیده است.

۳- مقایسه درصد جوانه زنی و شاخص بنیه بذر

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

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

۲- شاخص بنیه بذر

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) می توان دریافت بین گونه های مورد بررسی از نظر شاخص بنیه بذر در سطح یک درصد اختلاف معنی داری وجود دارد. همچنین سطوح شوری اثر معنی داری ($P < 0.001$) بر شاخص بنیه بذر داشته است. از طرفی اثر متقابل گونه گیاهی و شوری نیز در سطح یک درصد معنی دار شده است.

مقایسه میانگین تاثیر گونه بر خصوصیات جوانه زنی سه گونه (جدول ۲) گویای آن است که بین دو گونه *Artemisia absinthium* و *Arcitum lappa* L. از لحاظ شاخص بنیه بذر اختلاف معنی داری وجود ندارد و گونه *Cichorium intybus* L. از لحاظ این صفت در رتبه اول قرار دارد.

جدول ۴ حاصل از مقایسه میانگین شاخص بنیه در هر یک از تیمارها و برای هر کدام از گونه ها نشان می دهد حداکثر این مشخصه در تمامی گونه ها متعلق به تیمار شاهد است و بالاترین مقدار آن مربوط به گونه *L. Cichorium intybus* و برابر با ۸۵/۸۴ است.

همچنین با توجه به جدول ۴ می توان گفت شوری بر شاخص بنیه بذر در هر سه گونه تاثیر گذار بوده است و با افزایش شوری از

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تاثیر شوری بر روی صفات مورد مطالعه در مرحله جوانه زنی

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

** : میانگین مربعات در سطح ۱ درصد معنی دار است

جدول ۲- مقایسه میانگین تاثیر گونه بر روی خصوصیات جوانه زنی

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

جدول ۳- مقایسه میانگین تاثیر سطوح شوری بر خصوصیات جوانه زنی

تیمار شوری (میلی مولار)	درصد جوانه زنی	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 دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد می باشد

جدول ۴- مقایسه میانگین تاثیر متقابل گونه در شوری بر خصوصیات جوانه زنی

Arcitum lappa

منابع تغییرات	درصد جوانه زنی	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 جوانه زنی	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

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

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

Plantago crassifolia و هانگ و همکاران (۲۰۰۳)، روی *Haloxylon ammodendron* بدست آمده است (۶). کاهش جوانه‌زنی درچنین محیط‌هایی ناشی از کاهش جذب آب و افزایش یون‌های مختلف در اطراف بذرها می‌باشد. دراین مطالعه همچنین نتایج حاصل از آزمایش نشان داد اثر متقابل گونه و شوری در خصوص درصد جوانه‌زنی معنی دار 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 رسانده‌اند (۵ و ۲). از طرفی اثر شوری بر درصد جوانه‌زنی سه گونه مورد بررسی یکسان نمی‌باشد. چنانچه گونه *Cichorium intybus* تا سطح شوری ۴۰۰ میلی‌مولار، *Artemisia absinthium* تا سطح شوری ۳۰۰ میلی‌مولار و گونه *Arcitum lappa* فقط تا شوری ۱۰۰ میلی‌مولار موفق به جوانه‌زنی شد. بنابراین می‌توان گفت گونه *Cichorium intybus*

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 می‌باشند، الزاما در شرایط مزرعه و تحت تاثیر تنش‌های مختلف محیطی حاکم دارای جوانه‌زنی 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 توانسته است 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

وجود دارد. خالص رو و آقالیخانی (۲۰۰۷) به نتایج مشابهی دست یافتند (۷).

در *Cichorium intybus* این صفت از تیمار ۳۰۰ میلی مولار به بعد روند ثابتی یافته است و تقریباً شاخص بنیه بذر به صفر رسیده است. در گونه *Arcitum lappa* تنها تیمار شاهد دارای بنیه بوده و از شروع شوری بنیه 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 تقریباً 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 معنی داری 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 داشته است. پاسخ بذور گیاهان مختلف نسبت به شوری بسیار متنوع و خاص گونه است. به طوری که برخی گونه ها 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 جوانه زنی 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

نسبت به دو گونه دیگر دارای مقاومت بیشتری نسبت به تنش شوری در خصوص درصد جوانه زنی است به طوری که تا غلظت ۱۰۰ میلی مولار از لحاظ این مشخصه اختلافی با تیمار شاهد نداشته است. گونه *Arcitum lappa* یک گیاه حساس به تنش شوری است که با افزایش شوری درصد جوانه زنی آن نسبت به دو گونه دیگر به سرعت کاهش یافت و در غلظت ۲۰۰ میلی مولار قادر به جوانه زنی 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 معنی دار است و با افزایش شوری شاخص بنیه بذر در هر سه گونه مورد مطالعه کاهش یافته است. 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 (۴۱).

همچنین با توجه به نتایج بدست آمده اثر متقابل گونه های مورد بررسی و شوری در مورد شاخص بنیه بذر معنی دار است. به طوری که بیشترین مقدار آن در هر سه گونه در تیمار شاهد رخ داده است و با افزایش شوری در هر سه گونه این صفت کاهش یافته است. مقایسه نتایج سه گونه در این تحقیق به روشنی نشان می دهد بالاترین میزان شاخص بنیه بذر در تیمار شاهد مربوط به گونه *Cichorium intybus* و برابر با ۸۵/۸۴ درصد است. از طرفی از لحاظ تاثیر شوری بر این صفت و روند کاهش آن بین سه گونه مورد مطالعه اختلاف

مقایسه درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر به روشنی بیانگر آن است که با وجود اینکه هر دو صفت با تاثیر افزایش 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 طور کلی 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.

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 ساقچه 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 ساقچه 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 ساقچه 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.

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 Sementes 29(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, salinity and 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).