نشریه تحقیقات بذر، سال هشتم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷

ارزیابی اثر تنش شوری طبیعی بر شاخص‌های جوانه‌زنی گیاهان دارویی همیشه بهار، سس و بزرک

خدیجه احمدی[۱]، طاهره کریمی جلیله‌وندی*[۱]، عاطفه شجاعیان[۱]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد، زراعت، علوم و تکنولوژی بذر، آگرواکولوژی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۲۴

چکیده

شوری یکی از اصلی‌ترین تنش‌های محیطی است که جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌منظور ارزیابی اثر تنش شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی گیاهان دارویی همیشه بهار، سس و بزرک پژوهشی به صورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه علوم و تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۵ اجرا شد. تیمار آزمایش شامل سطوح مختلف شوری (صفر، ۲، ٤ و ٦ دسی‌زیمنس بر متر) بود. نتایج نشان داد که اثر تنش شوری بر صفات طول گیاهچه، درصد جوانه‌زنی، متوسط زمان جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص طولی بنیه بذر در هر سه گیاه دارویی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. به‌طوری که بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی بذر همیشه بهار (۳۳/۷ درصد) مربوط به تیمار شاهد بود و در سطوح شوری بالاتر از ۲ دسی زیمنس بر متر، درصد جوانه‌زنی آن به تدریج کاهش پیدا کرد. بیش‌ترین و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی بذر بزرک به ترتیب مربوط به تیمار شوری ۲ دسی زیمنس بر متر (۸۲ درصد) و تیمار شوری ٦ دسی زیمنس بر متر (٤٥ درصد) بود. بیش‌ترین شاخص طولی بنیه بذر سس مربوط به تیمار شوری ۲ دسی زیمنس بر متر (٦٩١/٤٣) بود اما با افزایش تنش شوری از بنیه بذر کاسته شد. براساس نتایج این پژوهش، شوری ۲ دسی زیمنس بر متر باعث تحریک جوانه‌زنی بذور سس و بزرک گردید ولی با افزایش سطح شوری از میزان شاخص جوانه‌زنی کاسته شد.

واژه‌های کلیدی: بزرک، تنش غیر زنده، سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه

مقدمه

تقریباً ۲۰ درصد از مناطق کشت شده جهان و حدود نیمی از زمین‌های آبیاری شده (Zhu, 2001) و حدود ۱۵ درصد از کل زمین‌های زراعی ایران نیز با مشکل شوری مواجه هستند (Garg and Gupta, 1997). در بیش‌تر مناطق کشاورزی کاهش استقرار گیاهچه و کاهش عملکرد گیاه به دلیل عوامل نامساعد محیطی برای جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه است. یکی از این عوامل نامساعد کاهنده عملکرد، شوری است. با توجه به روند افزایشی توسعه اراضی شور و کمبود اراضی زراعی مطلوب برای کشاورزی، شناسایی گیاهان دارویی مقاوم به شوری اهمیت زیادی دارد. خسارت شوری در گیاهان از طریق اثر سمیت ویژه یون‌ها و اختلال در جذب عناصر غذایی بروز می‌یابد (et al., 1995

*نویسنده مسئول: tahereh.karimi69@gmail.com

Huang). یکی از معیارهای مهم در انتخاب ارقام مقاوم شوری، اندازه‌گیری شاخص‌های رشدی گیاه است (Munns and Schachtman, 1993).

مرحله‌ی جوانه‌زنی یکی از مراحل حساس گیاهان به تنش شوری است (Ungar, 1995). اثر بازدارنده تنش شوری بر جوانه‌زنی بذر به‌دلیل کاهش پتانسیل اسمزی یا سمیت یونی است (Tobe and Omasa, 2004). شوری بر جنبه‌های مختلف رشد اثر گذاشته و موجب کاهش و به تأخیر افتادن جوانه‌زنی می‌شود (Omidi et al., 2005). در آزمایشی روی گیاه Limonium stocksii و زیره سبز کاهش درصد جوانه‌زنی با افزایش سطوح شوری مشاهده شد (Zia and Khan, 2004; Tawfik and Noga, 2001). مطالعات متعدد نشان داده است که درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر با افزایش شوری کاهش می‌یابد (Iran Nejad et al., 2009).

امروزه گیاهان دارویی از گیاهان مهم اقتصادی هستند که به صورت خام یا فرآوری‌شده در طب سنتی و مدرن صنعتی مورد استفاده و بهره برداری قرار می‌گیرند. همیشه بهار (*Calendula officinalis*) یکی از گیاهان دارویی با ارزش است که ارقامی از آن در کشور ایران به صورت زینتی کشت می‌شود. این گیاه در کشورهای اروپایی مصرف دارویی و صنعتی دارد و برای استخراج روغن‌های ضروری از دانه یا رنگدانه‌های گل استفاده می‌شود. عصاره آبی این گیاه دارای ویژگی ضد سرطانی است و در درمان ایدز نیز کاربرد دارد (Kavatchev et al., 1979).

بزرک یا کتان با نام علمی *Linum usitatissimum* L. گیاهی است یک‌ساله از تیره کتان (Linaceae) که به صورت بوته‌ای رشد می‌کند (Saidi, 2002). دانه بزرک علاوه بر اینکه منبع خوبی از اسید چرب ضروری امگا ۳ است، حاوی اسیدهای آمینه ضروری آرژنین، هیستیدین، گلوتامین سیستئین و متیونین (لیگنان) که حاوی فیتواستروژن بوده و استروژن گیاهی تولید می‌کند و از پوکی استخوان در زنان یائسه جلوگیری می‌نماید. از گذشته از روغن دانه بزرک در مصارف صنعتی از جمله رنگ ساختمان‌ها، صنایع رنگرزی، تهیه روغن جلا، محافظ بتن، جوهر چاپ و لوازم آرایشی استفاده شده است اما امروزه به دلیل میزان بالای اسید چرب ضروری امگا ۳ موردتوجه قرارگرفته و در فرمولاسیون مواد غذایی به کار می‌رود (Hassan-Zadeh, 2008).

گیاه دارویی سس با نام علمی (*cuscuta* sp.) متعلق به خانواده cuscutaceae بوده و در انگلیسی به آن Dodder می‌گویند. سس در درمان رماتیسم قلبی و امراض رماتیسمی، بیماری قندی که منشأ عصبی داشته باشد، بادشکن، مسهل سودا، صفرا و بلغم مؤثر است (Jazaieri, 1982).

با توجه به افزایش سطح زمین‌های شور در دنیا و ایران، تنش شوری برای جوانه‌زنی گیاهان دارویی مشکل ایجاد کرده است. هدف از این آزمایش بررسی خصوصیات جوانه‌زنی سه گیاه دارویی همیشه بهار، سس و بزرک تحت تنش شوری طبیعی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی اثر تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی و بنیه بذر گیاهان دارویی همیشه‌بهار، سس و بزرک آزمایشی در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار، در آزمایشگاه علوم و تکنولوژی بذر دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۵ اجرا گردید. اثر تنش شوری بر این سه گیاه دارویی هم‌زمان انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل ٤ سطح شوری (۰، ۲، ٤ و ٦ دسی زیمنس بر متر) بود. بذرها از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه شد. قبل از اعمال تیمار بر بذرهای سس، این بذور با کاغذ سمباده خراش داده شدند. بذرها با هیپوکلریت سدیم ۱۰٪

به‌مدت ۳ دقیقه ضدعفونی (Valdiani et al., 2005) و سپس با آب مقطر شستشو داده شدند. برای هر تیمار ۲۰ عدد بذر در داخل پتری روی کاغذ واتمن شماره یک قرار داده شد و سپس سطوح مختلف شوری تهیه شده از نمک طبیعی دریاچه قم اعمال شد. در این آزمایش برای ایجاد سطوح شوری از مقادیر معینی از نمک به ترتیب به میزان ۰، ۰/۱۰۶، ۰/۲۱۲ و ۰/۳۱۸ گرم حل شده در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر استفاده شد. سپس با توجه به هر تیمار به هر ظرف پتری ۱۰ میلی‌لیتر محلول‌های شوری تهیه شده افزوده شد. به منظور کاهش تبخیر آب ظروف پتری با پارافیلم بسته شد. جهت جوانه‌زنی نمونه‌ها از ژرمیناتور خارج و صفات مربوط به رشد گیاهچه اندازه‌گیری شد. شمارش بذرهای جوانه زده از روز دوم به صورت روزانه در ساعتی معین انجام گردید. به هنگام شمارش، بذوری جوانه‌زده، تلقی شدند که طول ریشه‌چه آن‌ها حداقل دو میلی‌متر بود (Miller and Chapman, 1978). شمارش تا زمانی ادامه یافت که به‌مدت سه روز متوالی تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر نمونه ثابت بماند. پس از ۱۴ روز از هر پتری پنج نمونه به‌طور تصادفی انتخاب و طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، طول گیاهچه با استفاده از خط کش و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه با استفاده از ترازوی با دقت میلی‌گرم پس از خشک شدن نمونه‌ها در آون با دمای ۷۵ درجه سلسیوس به‌مدت ۲۴ ساعت اندازه‌گیری شد (Turan et al., 2010).

درصد جوانه‌زنی (Alizadehm and Isvand, 2004) و متوسط زمان جوانه‌زنی (Ellis and Roberts, 1987)، سرعت جوانه‌زنی (Scott et al., 1984) براساس رابطه‌های زیر محاسبه شد.

تعداد بذر / (۱۰۰× تعداد بذر جوانه زده تا روز n ام) = درصد جوانه‌زنی

سرعت جوانه‌زنی/ ۱= متوسط زمان جوانه‌زنی

$$D = \sum_{t=1}^{t=6} \frac{n}{t}$$

D: سرعت جوانه‌زنی، n: تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر روز و t: تعداد روزها پس از قرار دادن بذرها در پتری

سپس داده‌های حاصل از طریق نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسات میانگین از طریق آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی: نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر تنش تیمار شوری بر درصد جوانه‌زنی هر سه گیاه دارویی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱، ۲ و ۳).

جدول ۱: تجزیه واریانس اثر شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی همیشه بهار

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	طول گیاهچه	متوسط زمان جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
تیمار	۳	٤/٥٨**	۲۷/۳۷**	۰/۲٥٥**	۰/۰۷**	۳۹۲۰۱/۲۸**
خطا	۸	۰/۳۳	۰/۱۱	۰/۰۰٤٥	۰/۰۰۲	٥۰/۸٤
ضریب تغییرات (٪)	–	۱/۸	۲/۸	٤/۷	٦/۲٦	۱/۹

n.s، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

نتایج بررسی تأثیر سطوح شوری بر درصد جوانه‌زنی همیشه بهار نشان داد که این صفت به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر غلظت‌های مختلف کلرید سدیم کاهش پیدا کرد، به‌طوری‌که بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی بذر همیشه بهار مربوط به تیمار شاهد (۳۳/۷۷ درصد) بود که با تنش شوری ۲ دسی زیمنس بر متر اختلاف معنی‌داری نداشت و کم‌ترین مربوط به تنش شوری ٦ دسی زیمنس بر متر (۳۰/٦۷ درصد) بود (جدول ٤). که با نتایج تورهان و ایاز (Turhan and Ayaz, 2004) مطابقت داشت. این محققین گزارش کردند که تنش شوری با اثر بر تقسیم سلولی و متابولیسم گیاه جوانه‌زنی بذر را کاهش داد. نتایج به دست آمده از تحقیقات سادیک و همکاران (Sadiq et al., 2003) بر روی گیاه پنبه حاکی از آن است که افزایش شوری با اعمال تأثیر منفی بر روی جوانه‌زنی موجب کاهش آن می‌گردد، با نتایج این آزمایش مطابقت دارد. هم‌چنین نتایج نشان داد که تنش شوری تا ۲ دسی زیمنس بر متر باعث تحریک شاخص‌های جوانه‌زنی بذور بزرک و سس شد ولی با افزایش سطح شوری از درصد جوانه‌زنی کاسته شد (جدول ۵ و ٦).

جدول ۲: تجزیه واریانس اثر شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی سس

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	طول گیاهچه	متوسط زمان جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
تیمار	۳	۱۰۲/۰۸**	۵۱/۷۹**	۱/۲٦**	۰/۳٤**	۱۲۷٤٤۷/۵**
خطا	۸	۱/۳۳	۰/۰۷	۰/۰۰٦	۰/۰۰۰۷	٤۳٤/۷۸
ضریب تغییرات (٪)	–	۳/۹	۱/۸٤	۵/۲٤	۳/۷٦	٤/۷۳

n.s، * و **به‌ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

طول گیاهچه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر شوری بر صفت طول گیاهچه هر سه گونه گیاهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱، ۲ و ۳). هم‌چنین مقایسه میانگین نشان داد که بیش‌ترین طول گیاهچه همیشه بهار مربوط به تیمار شاهد (۱۵/۳٤ سانتی‌متر) و کم‌ترین مربوط به تنش شوری ٦ دسی زیمنس بر متر (۸/۵ سانتی‌متر) بود (جدول ٤). پس می‌توان نتیجه گرفت گیاهچه همیشه بهار نسبت به شوری بسیار حساس است. در گیاه سس با افزایش شوری تا ۲ دسی زیمنس بر متر طول گیاهچه افزایش یافت ولی در شوری بالاتر از ۲ دسی زیمنس بر متر از طول گیاهچه کاسته شد (جدول ۵) که با گزارش زیر هم‌خوانی داشت. مطالعه‌ای در این زمینه مشخص کرد که با افزایش تنش شوری طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و هم‌چنین طول گیاهچه در مقایسه با شاهد کاهش یافت (Soleymani et al., 2011). نتایج حاصل نشان می‌دهد کاهش رشد گیاهچه در پاسخ به تنش شوری می‌تواند به‌دلیل اثرات اسمزی، اثرات سمی یون‌ها و عدم جذب متوازن مواد غذایی باشد که در نهایت متابولیسم گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Nazarbeygi et al., 2011). هم‌چنین تنش شوری ۲ دسی زیمنس بر متر، منجر به افزایش طول گیاهچه بزرک گردید اما در سطوح بالاتر شوری از میزان آن کاسته شد (جدول ٦). هم‌چنین گزارش شده است که با افزایش شوری محلول، جذب آب توسط بذر دچار اختلال شده، ترشح هورمون‌ها و فعالیت آنزیم‌ها نیز کاهش یافته در نهایت رشد گیاهچه دچار نقصان می‌شود (Kiegle and Bisson, 1996).

جدول ۳: تجزیه واریانس اثر شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی بزرک

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	طول گیاهچه	متوسط زمان جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
تیمار	۳	۷٦۸/۵۵**	۱۰۸/٤۵**	۳/۳۳**	۰/۰٤۳**	۱۱۸۲۵۰۲/۳**

خطا	۸	۱/٤۱	۰/۳۰٤	۰/۰۰۱٤	۰/۰۰۰۰۲	٤٦۰/۹۷
ضریب تغییرات (٪)	-	۱/۸۲	۳/۲	۱/۲	۱/۱۲	۱/۸

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

سرعت جوانه‌زنی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر شوری بر صفت سرعت جوانه‌زنی هر سه گونه گیاهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱، ۲ و ۳). بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی بذر همیشه بهار مربوط به تیمار شاهد بود و با افزایش سطوح شوری سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت (جدول ٤) که با نتایج Fathi Amir Khiz (۲۰۱۲) مطابقت داشت. این محقق گزارش کرد که با افزایش تنش شوری متوسط زمان جوانه‌زنی افزایش یافت. بایوردی و طباطبایی (Tabatabaei and Bybordi, 2009) اعلام کردند که کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی با کاهش جذب آب توسط بذر در مرحله آب گیری و تورژسانس ارتباط دارد. هم‌چنین شوری موجب می‌شود که بذر نتواند رطوبت مورد نیاز خود را به میزان کافی جذب نماید و با ایجاد خشکی فیزیولوژیک میزان جوانه‌زنی بذر و سرعت آن را کاهش می‌دهد. در تنش شوری به علت کاهش پتانسیل آب محیط اطراف بذر، مدت بیش‌تری طول می‌کشد تا بذر بتواند آب مورد نیاز خود را به مقدار کافی بدست آورد، بنابراین زمان لازم برای جوانه‌زنی را طولانی‌تر می‌سازد (Rajasekaran et al., 2002).

جدول ٤: مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف تنش شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر همیشه بهار

شوری	درصد جوانه‌زنی	طول گیاهچه (سانتی‌متر)	متوسط زمان جوانه‌زنی (روز)	سرعت جوانه‌زنی (۱/ روز)	شاخص طولی بنیه بذر
۰	۳۳/۷ a	۱۵/۳٤ a	۱/۰۹ c	۰/۹۲ a	٥۱٤/۱a
۲	۳۲/۱۷ ab	۱۳/۳ b	۱/۳۷ b	۰/۷۳ b	٤۲۱/۱b
٤	۳۱/۸۳ b	۱۰/٤۷ c	۱/٤٦ b	۰/٦۸ b	۳۲۲/٦ c
٦	۳۰/٦۷ b	۸/٥ d	۱/۸ a	۰/٥٦ c	۲٥۲/٥ d

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌دار با آزمون LSD در سطح یک درصد می‌باشد.

جدول ٥: مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف تنش شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر سس

شوری	درصد جوانه‌زنی	طول گیاهچه (سانتی‌متر)	متوسط زمان جوانه-زنی (روز)	سرعت جوانه‌زنی (۱/ روز)	شاخص طولی بنیه بذر
۰	۳۱/٦۷ a	۱٦/۱۰ b	۱/۳۳ c	۰/۷٥ b	٥۱۰b
۲	۳٦/٦۷ ab	۱۸/۸٥ a	۰/۸۳ d	۱/۲ a	٦۹۱/٤۳a
٤	۲٦/٦۷ c	۱۳/۱۰ c	۱/۷٥ b	۰/٥۷ c	۳٤۹/٤۱ c
٦	۲۳/۳۳d	۹/۱۷ d	۲/۳۷ a	۰/٤۲ d	۲۱۳/۸۳d

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌دار با آزمون LSD در سطح یک درصد می‌باشد.

شاخص بنیه بذر: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر شوری بر شاخص بنیه بذر هر سه گونه گیاهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱، ۲ و ۳). نتایج نشان داد که بیش‌ترین شاخص طولی بذر همیشه بهار مربوط به تیمار شاهد (٥۱٤/۱) بود و با افزایش تنش شوری، شاخص طولی بنیه بذر کاهش یافت (جدول ٤). طول گیاهچه معیاری از بنیه گیاهچه محسوب می‌شود و در بسیاری از گونه‌های گیاهان همبستگی بین طول گیاهچه و بنیه آن مشخص

شده و بنابراین از آن به عنوان معیاری برای ارزیابی رشد گیاهچه و بنیه استفاده می‌شود (Fathi Amir Khiz, 2012). با توجه به اینکه بیش‌ترین طول گیاهچه سس و بزرک در تیمار شوری ۲ دسی زیمنس بر متر بدست آمد، در نتیجه آن بیش‌ترین شاخص طولی بنیه بذر سس و بزرک در نیز در همین تیمار بدست آمد (جدول ۵ و ٦). هم‌چنین با توجه به اینکه میزان این صفت در تنش شوری ۲ دسی زیمنس بر متر بیش‌تر از شاهد بود، می‌توان استنباط کرد که تنش شوری در حد خفیف (۲ دسی زیمنس بر متر) دارای اثر تحریک کننده رشد و بنیه بذر بود. یافته‌های خدارحم‌پور (Khodarahmpour, 2001) و منساه و همکاران (Mensuh et al., 2006) و مصطفوی (Mostafavi, 2011) بر کاهش شاخص بنیه بذر تحت تنش شوری با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. نتایج مبین آن است شوری رشد رویشی و زایشی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در نهایت وزن خشک و عملکرد گیاه را کاهش می‌دهد (Kafi et al., 2006).

جدول ٦: مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف تنش شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر بزرک

شوری	درصد جوانه‌زنی	طول گیاهچه (سانتی‌متر)	متوسط زمان جوانه-زنی (روز)	سرعت جوانه‌زنی (۱/ روز)	شاخص طولی بنیه بذر
۰	۷۳/۳ b	۲۱/۵ a	۲/۳۵ c	۰/٤۳ b	۱٥٤۰/۷٤b
۲	۸۲ a	۲۲/٥۳ a	۲/۰۲ d	۰/٥۰ a	۱۸۲٥/۸a
٤	٦۱/۷ c	۱٥/٤٤ b	۳/۳ b	۰/۳ c	۹۳٥/۰۷ c
٦	٤٥ d	۹/٥٤ c	٤/۳٦ a	۰/۲۳ d	٤۲۱/٥ d

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌دار با آزمون LSD در سطح یک درصد می‌باشد.

References

Alizadehm, M.A., and Isvand, H.R. 2004. Evaluation and the study of germination potential, speed of germination and vigor index of the seeds of two species of medicinal plants (*Eruca sativa Lam.*, *Anthemis altissima* L.) under cold room and dry storage condition. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 20(3): 301-307.

Bybordi, A., and Tabatabaei, J. 2009. Effect of salinity stress on germination and seedling properties in canola cultivars (*Brassica napus* L.). Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 37 (2): 71-76.

Ellis, R.H., and Roberts, E.H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Science and Technology.9: 377-409.

Garg, B.K., and Gupta, I.C. 1997. Plant relations to salinity. *In*: Saline wastelands environments andplant growth. pp 79-121. Scientific Publishers, Jodhpur.

Hassan-Zadeh, A., Sahari, M.A., and Barzegar, M. 2008. Optimization of the ω-3 extraction as a functional food from flaxseed. International of Food Science and Nutrition, 59 (6): 526 – 34.

Huang, J., and Redmann, R.E. 1995. Salt tolerance of hordeum and brassica species during germination and early seedling growth. The *Canadian Journal* of *Plant Science*. 75: 815-819.

Iran Nejad, H., Javanmardi, Z., goal bash, M., and Zarabi, M. 2009. Effect of drought stress on the germination and early seedling growth in the number FLX (*Linum usitatissimum* L.). Congress crop plants. University of Esfahan. Pp: 156-154.

ISTA (International Seed Testing Association), 2009. International Rules for seed Testing.

Kafi, M., Borzoee, A., Salehi, M., Kamandi, A., Masoumi, A., and Nabati, J. 2009. Physiology of environmental stresses in plans. Jahad Daneshgahi Mashhad Press: Masshad.

Kavatchev, Z., Walder, R., and Garzoro, D. 1997. Anti HIV activity of extracts from calendula. Biomedicine and pharmacotherapy. 51(4):176-180.

Kiegle, E.A., and Bisson, M.A. 1996. Plasma membranes Na+ transport in salt-tolerant charophyte. Plant Physiology, 111: 1191-1197.

Khodarahmpour, Z. 2011. Screening maize (*Zea mays* L.) hybrids for salt stress tolerance at germination stage. African Journal of Biotechnology.10 (71): 15959-15965.

Mensuh, J.K., Akomeah, P.A., Ikhajiagbe, B., and Ekpekurede, E.O. 2006. Effects of salinity on germination, growth and yield of fie groundnut genotypes. African Journal of Biotechnology. 5(20): 1973-1979.

Miller, T.R., and Chapman, S.R. 1978. Germination responses of three forage grasses to different concentration of six salts. Journal of Range Management. 31(2): 123-124.

Mostafavi, K. 2011. An Evaluation of Safflwer Genotypes (*Carthamus tinctorius* L.), Seed Germination and Seedling Characters in salt Stress Conditions. African Journal of Agricultural Research. 6 (7): 1667-1672.

Munns, R., and Schachtman, D.P. 1993. Plant responses to salinity significance in relation to time. Internationl Crop Science. 1: 741 -745.

Nazarbeygi, E., Lari Yazdi, H., Naseri, R., and Soleimani, R. 2011. The effects of different levels of salinity proline and a-, b- chlorophylls in canola. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science, 10(1): 70-74.

Omidi H., Sorushzadeh, A., Salehi, A., and Ghezeli, F. 2005. Evaluation of Primming pretreatments on germination rapeseed. Agricultural Science and Technology. 19(2): 1-10.

Sadiq, M., Hassan, G., Khan, A.G., Hussain, N., Jamil, M., Goundal, M.R., and Sarfraz, M. 2003. Performance of cotton varieties in saline sodic soil amended with sulphuric acid and gypsum. Pakistan. Journal Agriculture Science Volume. 40 (3-4): 99-105

Saidi, Q. 2002. Genetic variation in grain yield and other agronomic traits in genotypes edible oil and cotton industries. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 5: 109-107.

Rajasekaran, L.R., Stiles, A., Surette, M.A., Sturz, A.V., Blake, T.J., Caldwell, C., and Nowak, J. 2002. Stand Establishment Technologies for Processing Carrots: Effects of various temperature regimes on germination and the role of salicylates in promoting germination at low temperatures. Canadian Journal of Plant Science. 82: 443- 450.

Tawfik, A., and Noga, A. 2001. Priming of Cumin (*Cuminum cyminum* L.) seeds and its effects of germination, emergence and storability. Journal Applied Botany. 75: 216-220.

Tobe, K., Li, M.X., and Omasa, K. 2004. Effects of five different salts on seed germination and seedling growth of Haloxylon ammodendron (Chenopodiaceae). Seed Science Research 14, 345-353.

Turan, M.A., Elkarim, A.H.A., Taban, N., and Taban, S. 2010. Effect of salt stress on growth and ion distribution and accumulation in shoot and root of maize plant. African Journal of Agricultural Research. 5: 584-588.

Turhan, H., and Ayaz, C. 2004. Effect of salinity on seedling emergence and growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars. International Journal *of* Agriculture *and* Biology's. 6 (1): 149–152.

Ungar, I.A. 1995. Seed germination and seed bank ecology in halophytes In Seed development and germination, (Eds, J. Kigel and G. Galili), pp: 599- 628, Marcel Dekker Inc. New York.

Valdiani, A.R., Hassanzadeh, A., and Tajbakhsh, M. 2005. Study on the effects of salt stress in germination and embryo growth stages of the four prolific and new cultivars of winter rapeseed (*Brassica napus* L.). Pajouhesh and Sazandegi. 66: 23-32.

Zhu, J.K. 2001. Over expression of a delta-pyrroline-5-carboxylate synthetase gene and analysis of tolerance to water and salt stress in transgenic rice. Trends Plant Science. 6: 66–72.

Zia, S., and Khan, M.A. 2004. Effect of light, salinity and Temperature on seed germination of *Limonium stocksii.* Can. J. Bot. 82.151-157.