"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد چهارم، شماره ۱، بهار و تابستان ۹۴
شماره صفحه: ۲۶- ۱۵

اثر پرایمینگ بذر و تیمار سرما در بهبود خصوصیات جوانه‌زنی و بنیه‌ای بذر سه جمعیت گیاه دارویی مرزه سهندی(*Satureja sahendica*)

زهرا امینی[۱]، محمدعلی علیزاده[*۲] و محسن نصیری[۳]

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه محقق اردبیلی

۲ و ۳: بترتیب دانشیار و مربی پژوهشی، گروه بانک ژن منابع طبیعی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

چکیده

به منظور بررسی تاثیر پرایمینگ اسید جیبرلیک ، نیترات پتاسیم و تیمار سرما، بر ویژگی‌های جوانه زنی و رشد گیاهچه های بذور سه جمعیت گیاه دارویی مرزه سهندی *Satureja sahendica*، آزمایشی در قالب طرح آماری فاکتوریل با دو سطح جمعیت‌ها (مجاریشن، زنینجاب و اسکو) سطح(A) و تیمارها شامل جیبرلیک اسید (۵۰۰ ، ۲۵۰ ppm) نیترات پتاسیم (۱٪ ، ۲٪) و سرما (۴ درجه سانتی گراد) سطح (B)، به‌طور جداگانه دردو شرایط آزمایشگاه و گلخانه در بانک ژن موسسه جنگل‌ها و مراتع ایران در سال ۹۱ - ۱۳۹۰ انجام گرفت. پس از رشد گیاهچه‌ها صفاتی از قبیل درصدجوانه‌زنی ، سرعت‌جوانه‌زنی ، بنیه‌ی‌بذر ، طول‌ریشه‌چه ، طول‌ساقه‌چه ، طول‌گیاه‌چه ، وزن‌تر و خشک گیاه‌چه‌ها ، نسبت ریشه به ساقه‌چه و نسبت وزن تر و خشک گیاهچه در شرایط آزمایشگاه ، اندازه‌گیری شدند. همچنین در شرایط گلخانه، صفاتی نظیر درصد و سرعت سبزشدن،طول ریشه‌چه وساقه‌چه و نسبت آنها ، طول گیاهچه، وزن‌تر و خشک گیاه‌چه و نسبت آنها اندازه گیری‌شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که مقایسه‌ی بین تیمارها و جمعیت‌ها و اثر متقابل جمعیت‌ها با تیمارها در اکثر صفات دردو شرایط آزمایش(بجز بین جمعیت‌ها و تیمارها برای درصد سبزشدن و طول ساقه‌چه در شرایط گلخانه) در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین جمعیت‌ها نشان داد که جمعیت مجاریشن از استان آذربایجان شرقی در شرایط آزمایشگاه، در صفات بنیه ای نظیر درصد جوانه زنی (۹۷٪) و سرعت جوانه زنی (۱۵ عدد جوانه درروز) شاخص بتیه (۴۱) بیشتر از سایر جمعیت ها بود. در صورتی که در شراط گلخانه درصد و سرعت سبز شدن جمعت اسکو به ترتیب ۱۷٪ و یک عدد جوانه در روز بیشتر از دو جمعیت دیگر بود. اثر تیمارها بر جمعیت‌ها نشان داد که پرایمینگ بذر با تیمارهای اسید جیبرلیک در صفات بنیه‌ای نظیر درصد و سرعت جوانه زنی،درصد سبز شدن و شاخص بنیه در دو شرایط آزمایش از تییمارهای دیگر موثرتر بود.

کلمات کلیدی: توان بذر ، ویژگی‌های بذر و گیاه‌چه، اسید جیبرلیک، نیترات پتاسیم.

مقدمه

مرزه سهندی، با نام علمی *Satureja sahendica* گیاهی یک‌ساله متعلق به خانواده نعنا (*Lamiaceae*) است. گیاهی بوته‌ای، بالشتکی، با چندین ساقه به ارتفاع ۲۵- ۱۲ سانتیمتر. این گونه انحصاری ایران می‌باشد و در استان‌های آذربایجان، زنجان، کردستان و کرمانشاه پراکنش دارد (Jamzad, 2009). ایران دومین کشور از نظر ذخایر ژنتیکی گیاهان دارویی

*نویسنده مسئول: محمدعلی علیزاده، نشانی: تهران، کیلومتر ۵ اتوبان تهران- کرج ، خروجی پیکان‌شهر، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

E-mail: alizadeh202003@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۷/۱۸

تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱۱/۱۵

است اما سهم بسیار کمی از بازار جهانی گیاهان دارویی در اختیار ایران است. پیکر رویشی مرزه حاوی مواد موثره‌ای است که سبب عرق و رفع نقرس می گردد این گیاه ضد نفخ بوده و به هضم غذا نیز کمک می کند.(Faker Baher *et al*., 2001،).

پایین بودن قدرت جوانه زنی و سایر مشکلات خاص گیاهان بومی پیشرفت تجاری در زمینه کشت و پرورش این نوع گیاهان را با مشکل روبرو کرده است. پرایکینگ بذر تکنیکی است که به واسطه آن بذور پیش از قرار گرفتن در بستر خود و مواجه با شرایط اکولوژیکی، به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی جوانه زنی را به دست می‌آورند (Afzal *et al*.,2006 ;Ashraf and Foolad,2005).

بر اساس نظر دیگر محققین، تکنیک پرایمینگ یک تیمار قبل از کاشت است که در آن بذور به صورت کنترل شده آب جذب می کنند. به طوری که اجازه داده می‌شود تا فرایندهای متابولیکی پیش از جوانه‌زنی در بذور رخ دهد اما ریشه‌چه خارج نگردد (Armin *et al*., 2010). روش‌های پرایمینگ سبب تغییرات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی در بذور تیمار شده نیز می گردد (Ghiyasi *et al*., 2008). روش‌های رایج جهت انجام تیمارهای پرایمینگ شامل: اسموپرایمینگ[1] (خیساندن بذور در محلول‌های اسمزی مانند محلول پلی‌اتیلن گلیکول، نیرات پتاسیم و هورمون‌ها)، هالوپرایمینگ[2] (خیساندن بذور در محلول‌های نمکی)، هیدروپرایمینگ[3] (خیساندن بذور در آب مقطر) ماتریک پرایمینگ[4] (تیمار بذر با بستر مواد جامد)، ترموپرایمینگ[5] (تیمار بذر با دماهای متغیر) و تیمار نمودن بذور با میکروارگانیسم‌های خاص مانند برخی باکتری‌ها را بیوپرایمینگ[6] می‌گویند. استفاده از تکنیک اسموپرایمینگ نظیر نیترات پتاسیم و اسید ژیبرلیک موجب رفع خواب بذور می‌گردد . علی عرب و همکارا ن (Ali-Arab *et al*, 2012) در تحقیقی، مطالعه روش‌های بالابردن توان جوانه زنی و بنیه ای بذر و گیاهچه با استفاده از تیمارهای رفع خواب فیزیکی و فیزیولوژیکی جمعیت‌هایی مرزه گونه *Satureja mutica* ، نتیجه گرفتند که اثر تیمارهای نیترات پتاسیم و اسید جیبرلیک جهت رفع خواب بذرها موثرتر از تیمارهای خراش‌دهی فیزیکی با سمباده و خراش‌دهی شیمیایی با الکل نسبت به شاهد بود. در طی پیش تیمار بذر چندین فرآیند متفاوت رخ می‌دهد از جمله نگهداری و انتقال مواد، فعال‌سازی و سنتز تعدادی از آنزیم‌ها و نوکلئیک اسیدها، ترمیم و بازسازی، سنتز ATP و ترمیم غشای سیتوپلاسمی می باشند (Hosseini *et al*., 2007). با توجه به این موضوع که این گیاه گونه انحصاری ایران است و در مورد جوانه زنی این گیاه بررسی دقیقی صورت نگرفته و دستیابی به بالاترین درصد جوانه‌زنی پیش شرطی برای انجام مطالعات به زراعی و به نژادی، فارماکولوژیکی می‌باشد. به دلیل وحشی بودن نمونه‌های بذر مرزه سهندی و پایین بودن قوه‌نامیه‌ی آنها، بذور این گیاه، بررسی تیمارهای مناسب به منظور بهبود جوانه‌زنی و بنیه‌ای آن ضروری است.

1 Osmopriming
2 Halopriming
3 Hydro priming
4 Matricpriming

5 Thermopriming
6. Biopriming

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۰- ۱۳۹۱ این طرح آزمایشی در دو شرایط آزمایشگاهی و گلخانه ای به طور جداگانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری پایه کاملا تصادفی در سه تکرار با اعمال تیمار اسید جیبرلیک ، نیترات پتاسیم ، سرما و شاهد (انجام شد. بذور مورد نیاز از بانک ژن موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع ایران تهیه شدند. جمعیت‌های بذری مورد مطالعه به عنوان سطح اول آزمایش (A) شامل: ۱- اسکو ۲-مجاریشن ۳- زنینجاب که مشخصات جغرافیایی آنها که در جدول ۱ ذکر شده است. تیمارها به عنوان سطح دوم (B) شامل: اسید جیبرلیک در دو سطح ۲۵۰ ، ۵۰۰ PPM ,نیترات پتاسیم در دو سطح ۱٪، ۲٪ ,سرما در یک سطح ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۱ روز بود. پرایم بذر با آب مقطر به عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

جدول۱- مشخصات جغرافیایی و خصوصیات جمعیت‌های گونه مرزه سهندی مورد مطالعه

Table1: Geogrphic characteristics and seed characteristics of three populaions of Sahandy savory

نام گونه Species name	منشاء جمعیت Name of Population with provenance	وزن هزار دانه (گرم) Seed thousand weight	عرض جغرافیا Geogrphy attitude	طول جغرافیایی Geogrphy latitude
Satureja sahendica	اسکو (آذربایجان شرقی) Osko	0.38	37°47'27"	46°14'47"
	مجاریشن (آذربایجان شرقی) Majarition	0.025	38°52'08"	46°53'58"
	زنینجاب (آذربایجان شرقی) Zeninjab	0.02	38°52'08"	46°53'58"

در ابتدا کلیه بذور با قارچ کش ویتاواکس به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی شده و سپس با آب مقطر شست و شو داده شدند. برای هر تیمار ۲۰ بذر در نظر گرفته شد. برای پرایمینگ با اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم، بذور در غلظت های ذکر شده به مدت ۴۸ ساعت و در تاریکی روی کاغذ صافی و در پتری دیش خیسانده شدند و سپس در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند تا به‌طور کامل خشک شوند. بعد از خشک کردن، بذور در پتری‌دیش‌ها بر روی یک لایه کاغذ صافی جهت جوانه زنی به ژرمیناتور با دمای ۲±۲۲ درجه سانتی‌گراد و روشنایی ۱۶ ساعت و تاریکی ۸ ساعت در روز انتقال یافتند. برای اعمال تیمار سرما ابتدا بذور در پتری‌ها بر روی یک لایه کاغذ صافی کشت شدند و سپس به مدت ۲۱ روز به یخچال با دمای ۴ درجه سانتیگراد منتقل شدند. بعد از ۲۱ روز پتری‌دیش‌ها از یخچال خارج شده و به ژزمیناتور با دمای ۲±۲۲ درجه سانتی‌گراد و روشنایی ۱۶ ساعت و تاریکی ۸ ساعت در روز منتقل شدند. برای تعیین سرعت جوانه زنی شمارش بذور جوانه زده در کلیه تیمار ها از روز سوم به صورت سه روز در میان تا ۱۸ روز انجام شد و بقیه صفات نظیر طول ساقه‌چه، ریشه‌چه، طول ریشه به ساقه، شاخص بنیه و تعداد گیاهچه نرمال در روز هجدهم یادداشت برداری شد.

برای تعیین سرعت جوانه‌زنی از فرمول ارائه شده توسط مگیور (Maguire,1962) استفاده شد.

$$SP = \frac{\text{تعداد گیاهچه‌های طبیعی}}{\text{تعداد روز تا اولین شمارش}} + \cdots + \frac{\text{تعداد گیاهچه‌های طبیعی}}{\text{تعداد روزها تا شمارش آخر}}$$

برای اندازه‌گیری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه از تمام گیاهچه های به دست آمده میانگین‌گیری شد و شاخص بنیه بذور به روش عبدالباکی و آندرسون (Abdul-baki and Anderson, 1975) برای هریک از تکرارها به دست آمد.

$$VI = \frac{\%Gr \times MSH}{100}$$

VI[1] = شاخص بنیه

%Gr = درصد جوانه‌زنی

MSH = طول گیاهچه

گیاهچه‌های غیر نرمال مواردی با مشخصات: فقدان ریشه اولیه، طول ریشه‌چه خارج شده کمتر از ۲ میلی‌متر، از بین رفتن برگ اولیه ، شکاف در ریشه اولیه، پیچ خوردگی هیپوکوتیل، کوتاه شدن هیپوکوتیل را شامل می‌شوند (Sarmadniya, 1996).

در گلخانه بذرها طبق دستور العمل ذکر شده برای مرحله آزمایشگاهی آماده و در گلدان‌هایی با ارتفاع ۱۲/۳ سانتی‌متر و قطر ۹/۸ سانتی‌متر که با ۲۳۰ گرم خاک و ۳۰ گرم پیت ماس پر شده بودند کشت شده و به گلخانه با دمای حد اکثر روزانه ۳۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل ۱۷ درجه سانتی‌گراد شبانه منتقل شدند. برای اعمال تیمار سرما هم بعد از کشت بذور در گلدان‌ها، گلدان‌ها به سردخانه با دمای ۴ درجه به مدت ۳ هفته منتقل شدند . بعد از ۳ هفته گلدان‌ها از سردخانه خارج شده و به محیط گلخانه منتقل شدند. برای شاهد هم از آب مقطر استفاده شد در هر تکرار ۲۰ بذر کشت شد که در دمای ثابت گلخانه قرار گرفت. آبیاری بذور تا سبز شدن کامل گیاهچه‌ها به صورت روزانه انجام گرفت و شمارش از روز سوم به صورت سه روز در میان به مدت ۲۱ روز انجام گرفت. بعد از رشد گیاهچه‌ها (۴۵ روز بعد از کشت)، نمونه‌ها از گلدان‌ها خارج شده و صفات درصد و سرعت سبزشدن، طول ساقه، ریشه و گیاهچه، نسبت ریشه به ساقه، وزن تر و خشک و نسبت وزن خشک به وزن تر اندازه‌گیری شدند. درصد سبز شدن و سرعت سبز شدن، طول ساقه، ریشه و گیاهچه مطابق روش آزمایشگاهی اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری وزن خشک گیاهچه‌ها ابتدا وزن‌تر نمونه‌ها اندازه‌گیری شد بعد از اندازه‌گیری وزن تر گیاهچه‌ها نمونه‌ها به آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت منتقل شدند بعد از ۲۴ ساعت وزن خشک نمونه‌ها توسط ترازو (۰/۰۰۰۱ گرم) اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

آزمایشگاه

نتایج تجزیه واریانس برای جمعیت‌های مرزه سهندی، نشان داد که اثر جمعیت و پیش‌تیمار بذر بر روی کلیه صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار بود، همچنین اثر متقابل بین دو فاکتور جمعیت و تیمارها نیز در کلیه صفات اندازه‌گیری شده به جز طول ریشه‌چه معنی‌دار بود (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین اثر جمعیت بر بذور مرزه سهندی نشان داد که بین جمعیت‌ها تفاوت معنی‌دار وجود داشت و جمعیت مجاریشن نسبت به دو جمعیت دیگر دارای میانگین بیشتری در تمامی صفات بود (جدول ۳).

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل بین جمعیت‌ها و پیش تیمار نشان داد که جمعیت مجاریشن با تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام، بیشترین درصد جوانه‌زنی (۷۹ درصد) نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود. درصد

1 . Vigour Index (VI)

و سرعت جوانه زنی جمعیت اسکو با همه تیمارها نسبت به شاهد بیشتر بود . بین درصد جوانه زنی جمعیت زینجاب با همه تیمارها نسبت با شاهد یکسان بود و لی سرعت جوانه زنی جمعیت زینجاب با همه تیمارها بویزه با نیترات پتاسیم ۲٪ به میزان ۶/۳ عدد/ روز از شاهد بیشتر بود (جدول ۴).

جدول ۲- تجزیه واریانس ویژگی‌های جوانه زنی بین جمعیت ها ، تیمارها و عکس العمل بین آنها برای *Satureja sahendica* در شرایط آزمایشگاه

Table 2- Mean square of seed germination characteristics of populations, treatments and interaction between them for *Satureja sahendica* in laboratory condition

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی Df	درصد جوانه‌زنی Germination Percent	سرعت جوانه‌زنی Speedof Germination	تعداد گیاهچه نرمال Number of normal seedling	شاخص بنیه بذر vigor index	نسبت ریشه‌چه/ساقه‌چه Rootlet/Shootlet	طول گیاهچه Seedling length	طول ریشه‌چه Root lenght	طول ساقه‌چه lenght Shoot
		میانگین مربعات Mean square							
جمعیت Population	2	561.6**	33.2**	22.5**	847.4**	0.05*	486.5**	153.78**	98.54*
تیمار Treatment	5	1310.7**	53.03**	52.4**	287.6**	0.19**	275.3**	108.94**	70.01**
جمعیت * تیمار Population* treatment	10	261**	9.26**	1.44**	99.93*	0/04*	59.79*	13.23 ns	28.91*
خطا Error	34	49.48	84.08	1.98	62.32	0.02	57.26	14.47	19.21
ضریب تغییرات CV		7.60	11.83	7.6	15.94	19.25	11.39	13.37	11.05

ns، *،**: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی دار در سطح احتمال۵ و ۱ درصد

ns ,*, ** = non significant, significant at 5% and 1% respectively

شاخص بنیه جمعیت زنینجاب با پیش تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ و ۲۵۰ پی‌پی‌ام، به میزان ۱۲ و از سایر تیمارها و شاهد بیشتر بود در صورتیکه شاخص بنیه جمعیت مجاریشن با تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام از شاهد و سایر تیمارها بیشتر بود (جدول ۴). شاخص بنیه جمعیت اسکو با پیش تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام به میزان ۵۴ از شاهد و سایر تیمارها بیشتر بود (جدول ۴).

جدول ۳- مقایسه میانگین خصوصیات جوانه زنی۳ جمعیت *Satureja sahendica* در شرایط آزمایشگاه

Table3- Mean Comparison seed germination characteristics of three population *Satureja Sahendica* in laboratory condition

نام جمعیت Populations	درصد جوانه‌زنی Percent germination	سرعت جوانه‌زنی Speed of germination (No of sprout .day	طول ریشه‌چه Rootlet length(mm)	طول ساقه‌چه Shootlet length(mm)	نسبت ریشه / ساقه Rootlet /shoot let	طول گیاهچه Seedling length(mm)	شاخص بنیه Vigor index	تعداد گیاهچه نرمال Number of normal seedling
اسکو Osko	86.4b	11.9b	13.9b	18.42a	0.79a	32.3b	27.7c	17.3b
مجاریشن Majarition	97.2a	14.54a	19.54a	23.1a	0.9a	42.6a	41.37a	19.4a
زنینجاب Zeninjab	94.2a	13.5a	15.4b	20.96a	0.8a	36.4b	34.2b	18.8a

حروف غیر مشابه به مفهوم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

Dissimilar letters in each column mean significant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

جدول ۴ - مقایسه میانگین اثر متقابل بین پیش تیمارها روی بذور سه جمعیت *Satureja sahendica* در شرایط آزمایشگاه

Table 4- Mean Comparison seed germination characteristics between treatments on seeds of three populations of *Satureja sahendica* in laboratory condition

جمعیت Population	تیمار Treatment	درصد جوانه‌زنی Percent germination	سرعت جوانه‌زنی Speed of germination.	طول گیاهچه Seedling length(mm)	نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه Rootlet/ shoot let	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه Shoot length (mm)	شاخص بنیه Vigor index	تعداد گیاهچه نرمال Number of normal seedling
زنینجاب Zeninjab	شاهد Control	41.8c-d	2.6g	23.8h	0.99ab	10.3e-h	13.5f	10.0h	16b
	سرما Chilling	43.2c-d	4.8f-g	23.7h	0.9ac	9.3e-h	14.4f	10.23g-h	17.3ab
	اسیدجیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 500 (ppm)	45.7c-d	5.4f-g	32.0e-h	0.5e	16.8c-f	15.2e-f	14.76 e-h	20a
	اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 250 (ppm)	42.1c-d	5..9f-g	27.7f-h	0.7ce	11e-h	16.7d-f	11.66 e-h	20a
	نیترات پتاسیم ۱٪ Potassium nitrate 1%	40.3c-d	5.5f-g	25.4g-h	0.6de	8.2g-h	17.3d-f	10.84 f-h	20a
	نیتراتPotassium پتاسیم ۲٪ nitrate 2%	42.7c-d	6..3e-g	24.3g-h	0.8ae	7.5h	16.8d-f	10.37 f-h	19.7a
مجاریشن Majarition	شاهد Control	36c-d	4.9f-g	57.8d-h	0.99ab	29.5b	28.3ab	20.8 g-h	16.7b
	سرما Chilling	75a-b	9.7b-e	35.3d-h	0.96ac	11.7e-h	23.6b-e	26.47 d-e	20a
	اسیدجیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 500 (ppm)	54.3b-c	7.4d-f	35d-h	۰/۸be	16.3c-g	18.6c-f	19.00 e-h	20a
	اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 250 (ppm)	79a	12.9a-b	46.8b-d	0.8be	17.3c-e	29.5a-b	36.97 c-d	20a
	نیترات پتاسیم ۱٪ Potassium nitrate 1%	74a-b	11.5a-c	34.4d-h	0.6de	6h	28.8a-b	25.75 d-g	20a
	نیتراتPotassium پتاسیم ۲٪ nitrate 2%	74a-b	4.9f-g	34.3 d-h	1.1a	6h	28.3ab	25.38 d-g	20a
اسکو Osko	شاهد Control	25.1d	2.6g	42.9d-f	0.8be	22c	20.9b-f	10.76 h	8.7c
	سرما Chilling	91.6a	8.2c-f	44.2c-e	1ab	20.1c-d	24.1b-d	40.48 b-c	18.3ab
	اسیدجیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 500 (ppm)	89.2a	11.9a-c	60.1a	0.9ad	36.7a	23.4b-d	53.60 a	20a
	اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 250 (ppm)	91.9a	13.8a	54.8a-c	0.6de	22.1c	32.7a	50.36 a-b	20a
	نیترات پتاسیم ۱٪ Potassium nitrate 1%	95.9a	13.9a	36.7d-h	0.7ce	7.8g-h	28.9a-b	35.19 c-d	20a
	نیتراتPotassium پتاسیم ۲٪ nitrate 2%	95.4a	13.4a-b	45.2c-e	0.8ae	11.7e-h	33.2a	42.83 a-c	16.7b

حروف غیر مشابه در هر ستون به مفهوم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد

Dissimilar letters in each column mean significant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

گلخانه

نتایج تجزیه واریانس برای جمعیت‌های مرزه سهندی نشان داد که اثر جمعیت بر روی صفات درصد و سرعت سبز شدن، وزن تر و نسبت وزن خشک به وزن تر معنی‌دار بود. اثر نوع پیش تیمار بذر بر روی کلیه صفات اندازه‌گیری شده به جز طول ریشه‌چه و گیاهچه و وزن تر معنی‌دار بود، همچنین اثر متقابل بین دو فاکتور جمعیت ها و تیمار ها نیز در کلیه صفات اندازه‌گیری شده به جز درصد سبز شدن

و طول ساقه‌چه معنی‌دار بود (جدول ۵). مقایسه میانگین بین جمعیت‌ها نشان داد که دو جمعیت اسکو و مجاریشن در اکثر صفات دارای حداکثر میانگین بودند(جدول ۶).

جدول ۵- تجزیه واریانس خصوصیات جوانه‌زنی بین جمعیت‌ها، تیمارها، و اثر متقابل آنها برای *Satureja sahendica* در شرایط گلخانه

Table 5- Mean square of seed emergence characteristics of populations, treatment and interaction between them for *Satureja Sahendica* in greenhouse condition

		میانگین مربعات Mean square								
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی DF	درصد سبز شدن Emergence%	سرعت سبز شدن Speed of emergence	طول ساقه‌چه Shootlet length	طول ریشه‌چه Rootlet length	نسبت ریشه / ساقه Rootlet /shoot let	طول گیاهچه Seedling length	وزن تر Fresh weight	وزن خشک Dry weight	نسبت وزن خشک / وزن تر FW/DW
جمعیت Population	2	79.2**	0.76**	37.3^{ns}	45.1^{ns}	0.3^{ns}	102.9^{ns}	556.1**	0.02^{ns}	0.004**
پیش تیمار Treatment	5	1157.8**	1.2**	55.9**	7.3^{ns}	0.4*	55.8^{ns}	88.6^{ns}	7.14**	0.011**
جمعیت * پیش تیمار Population* treatment	10	30.3^{ns}	0.5**	23.9^{ns}	117.7**	0.4**	217.2**	130.4**	2.04*	0.002**
خطا Error	34	14.7	0.05	12.95	25.4	0.11	45.4	38.6	0.7	0.0003
ضریب تغیرات CV		25.6	24.5	19.9	25.1	27.9	17.7	20.99	25.4	18.9

^{ns}، *،**: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

^{ns} ,*, ** = non significant, significant at 5% and 1% respectively

جدول ۶- مقایسه میانگین خصوصیات سبز شدن ۳ جمعیت *Satureja sahendica* در شرایط گلخانه

Table6 - Mean Comparison seed emergence characteristics of three populations for *Satureja Sahendica* in greenhouse condition

جمعیت Population	درصد سبز شدن Percent emergence	سرعت سبز شدن Speed of emergence	طول ریشه‌چه Rootlet length(mm)	طول ساقه‌چه Shootlet length(mm)	نسبت ریشه‌چه / ساقه‌چه Rootlet /shoot let	طول گیاهچه Seedling length(mm)	وزن‌تر Fresh weight (mg)	وزن خشک Dry weight (mg)	نسبت وزن خشک / وزن تر Dw/fw
Osko	16.94 a	1.05a	21.5a	19.39a	1.18a	40.89a	34a	2.44a	0.073b
Majarition	15.28ab	0.93a	18.38a	18.24ab	1.099a	36.64a	23.29b	2.4a	0.099a
Zeninjab	12.78b	0.65b	20.36a	16.53b	1.32a	36.89a	31.5 a	2.38a	0.077b

حروف غیر مشابه به مفهوم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد

Dissimilar letters in each column mean significant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل بین جمعیت و پیش تیمار بر روی بذر سه جمعیت مرزه گونه سهندی نشان داد که سرعت سبز شدن جمعیت زنینجاب با تیمار نیترات پتاسیم ۲٪ به میزان ۱ عدد جوانه /روز بیشتر از شاهد و سایر تیمارها بود ولی با اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام برای کلیه صفات به ترتیب برای سرعت سبزشدن، وزن تر و خشک با مقادیر۰/۱۷ جوانه‌زده در روز، ۰/۹ میلی‌گرم، ۰/۰۵۴ میلی‌گرم، در حداقل بود(جدول۷). جمعیت مجاریشن با تیمار سرما به میزان ۱/۸ جوانه‌زده در روز بیشترین سرعت سبز شدن را داشت ولی کمترین آن مربوط به تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام به میزان ۰/۲۶ بود (جدول۷). وزن تر و خشک جمعیت زنینجاب با سرما به ترتیب با مقادیر۵/۰۷ و ۰/۲

میلی‌گرم بیشترین میزان میانگین را داشتند. نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل بین جمعیت در پیش تیمار روی بذور مرزه گونه *Satureja sahendica* نشان داد که جمعیت اسکو با پیش تیمارهای اسید جیبرلیک ۵۰۰ و ۲۵۰ پی‌پی‌ام با مقادیر ۵۰/۸ و ۲۸ میلی‌متر بیشترین میانگین را برای صفات طول گیاهچه و ریشه‌چه داشت(جدول۷). سرعت سبز شدن جمعیت اسکو با تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام به میزان با تیمار سرما به میزان ۱/۷ بیشتر از سایر تیمارها بود (جدول۷).

جدول۷- مقایسه میانگین اثر متقابل بین جمعیت‌ها و پیش تیمار بذور در سه جمعیت *Satureja sahendica* در شرایط گلخانه

Table 7- Mean Comparison seed emergence characteristics between pre- treatments with populations in three populations of *Satureja Sahendica* in greenhouse condition

جمعیت Population	تیمار Treatment	سرعت سبز شدن Speed of Emergence.(No of sprout .day)	طول گیاهچه Seedling length(mm)	نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه Rootlet/ shoot let	طول ریشه‌چه Root length(mm)	وزن تر Fresh weight	وزن خشک Dry weight	نسبت وزن خشک به وزن تر Dw/Fw
زنینجاب Zeninjab	شاهد Control	0.5f-h	34.5cd	1.27bc	19.3b-f	1e	0.057efg	0.057e
	سرما Chilling	0.88d-f	49.17ab	1.17bc	26.7a-c	5.07a	0.2a	0.039c-e
	اسیدجیرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 500 (ppm)	0.64e-g	35.3cd	1.08c	18.3b-f	3bc	0.083def	0.027a-d
	اسید جیرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 250 (ppm)	0.17h	31.7d	1.39a-c	16.7d-f	0.9e	0.054fg	0.06e
	پتاسیم ۲٪ Potassium nitrate 2%	1.03c-e	38b-d	1.38ab	23.3a-e	2.17c-e	0.11bc	0.050e
	نیترات پتاسیم ۱٪ Potassium nitrate 1%	0.68ef	32.7d	1.2bc	7.8b-f	2..37c-e	0.087c-e	0.036b-e
مجاریشن Majarition	شاهد Control	0.98de	38.3b-d	1.99a	25a-d	1.7c-e	0.067d-g	0.039c-e
	سرما Chilling	1.8a	37.2b-d	0.86c	17.2c-f	3.27bc	0.118b	0.033b-e
	اسیدجیرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 500 (ppm)	0.26gh	28.3d	0.72c	11.7f	2.17c-e	0.058d-g	0.026a-c
	اسید جیرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 250 (ppm)	0.54f-h	38.3b-d	0.77c	16.7d-f	2.3c-e	0.057e-g	0.029ab
	پتاسیم ۲٪ Potassium nitrate 2%	0.57f-h	30.8d	0.86c	14.17ef	3bc	0.087cd	0.029a-d
	نیترات پتاسیم ۱٪ Potassium nitrate 1%	1.4ab	46.8a-c	1.39a-c	25.6a-d	2.17c-e	0.054fg	0.024a
اسکو Osko	شاهد Control	0.73ef	35cd	1.3bc	20b-f	1.7c-e	0.067d-g	0.039c-e
	سرما Chilling	1.6ab	37.88b-d	0.78c	16.55d-f	3.27bc	0.118b	0.033b-e
	اسیدجیرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 500 (ppm)	0.18h	53.3a	1.38a-c	30a	2.17c-e	0.058d-g	0.026a-c
	اسید جیرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام Gibberlic acid 250 (ppm)	1..39bc	50.8a	1.17bc	27.5ab	2.3c-e	0.057e-g	0.024ab
	پتاسیم ۲٪ Potassium nitrate 2%	1.2b-d	36.7b-d	1.03c	18.3b-f	3bc	0.087cd	0.029a-d
	نیترات پتاسیم ۱٪ Potassium nitrate 1%	1.26b-d	31.7d	1.39a-c	16.7d-f	2.17c-e	0.054f-g	0.024a

حروف غیر مشابه در هر ستون به مفهوم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد

Dissimilar letters in each column mean significant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که جمعیت مجاریشن در اثر پرایمینگ با اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی بود. جمعیت زنینجاب با تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام و نیترات پتاسیم ۱٪، جمعیت مجاریشن با تیمارهای اسید جیبرلیک ۵۰۰ و ۲۵۰پی‌پی‌ام و نیترات پتاسیم ۱٪، جمعیت اسکو با تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام دارای بیشترین سرعت جوانه‌زنی بودند (جدول ۴). جمعیت مجاریشن با تیمار سرما دارای بیشترین سرعت سبز شدن بود(جدول۷). نتایج به دست آمده با گزارش قیاد و همکاران (Ghayyad *et al,*2010) که نشان دادند پرایمینگ بذر گوجه سبز محلب (*Punus mahaleb* L.) با اسید جیبرلیک ۱۲۵۰ پی‌پی‌ام باعث افزایش درصد جوانه‌زنی (۷۰ درصد) این گیاه شد. توکل افشاری و همکاران (Tavakol-Afshari *et al,* 2010) نشان دادند که تیمار ۱۰۰ میکرومول از اسید جیبرلیک جوانه‌زنی را در بذر گندم ۷۳ درصد افزایش داد. همچنین این نتایج با نتیجه علی‌عرب و همکاران (Ali-Arab *et al,* 2012) مطابقت داشت زیرا در تحقیقی ارزیابی رفع خواب نمونه‌های بذر جمعیت‌هایی از گونه مرزه بختیاری (*Satureja bachtiarica*) با استفاده از تیمارهای فیزیکی و شیمیایی، به این نتیجه رسیدند که با توجه به نتایج اثر تیمارها بر جمعیت‌های مرزه بختیاری مشخص شد که اثر تیمارهای نیترات پتاسیم و اسید جیبرلیک جهت رفع خواب بذرها موثرتر از تیمارهای خراش‌دهی با سمباده و الکل بود.

هورمون‌های رشد که به طور نرمال برای پرایمینگ بذر مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل: اکسین‌ها (NAA[1],IBA[2],IAA[3])، جیبرلین‌ها، کینیتین، اسید آبسیزیک، پلی‌آمین‌ها، اتیلن، برسینولاید و سالیسیلیک اسید هستند.کایور و همکاران (*et al,2004* Kaur) گزارش کردند که کاهش جوانه‌زنی دانه‌های نخود در شرایط شور را، می‌توان به وسیله‌ی افزودن جیبرلین خارجی جبران نمود.

هر عاملی که باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی شود می‌تواند منجر به استقرار بهتر و مناسب‌تر بذر و گیاهچه جوان در خاک گردد. ماده مورد استفاده جهت انجام هیدروپرایمینگ، آب و ترجیحا آب مقطر می‌باشد. مدت زمان قرار دادن بذور در آب بر اساس نوع گونه و بذر متفاوت می‌باشد و می‌توان با انجام آزمایش‌های مختلف بهترین مدت زمان قرار دادن بذور را جهت تیمار پرایمینگ بدست آورد (Pill and Necker. 2001).

هیدروپرایمینگ باعث افزایش تحمل به خشکی و کاهش آسیب آفات و بیماری‌ها در گیاهان می‌شود و باعث بهبود سبز شدن و استقرار گیاهچه کلزا تحت شرایط تنش می‌شود (Mehra and Raaj, 2002). کایا و همکاران (Kaya *et al*, 2006) جوانه‌زنی و رشد گیاهچه بیشتری را در بذور هیدروپرایم شده نخود و آفتابگردان تحت تنش خشکی و شوری گزارش کردند.

هیدروپرایمینگ باعث بهبود جوانه‌زنی بذور پنبه دانه تحت شرایط تنش و غیر تنش می‌شود (Casenave and Toselli, 2007). قاسمی گلعذانی و همکاران (Ghassemi-Golezani *et al*, 2008) نشان دادند هیدروپرایمینگ در نخود زراعی باعث افزایش

1 . Nitro acetic acid
2 . Indol botiric acid
3 . Indol acetic acid

سرعت و درصد سبزشدن گیاهچه، عملکرد و اجزای عملکرد می‌شود. احیایی و خواجه حسینی (Ehyaei and Khajehoseini, 2011) با بررسی خصوصیات جوانه‌زنی خاکشیر (*Sisymbrium irio*) و بابونه گاوی (*Tanacetum parthenium*) در اثر کاربرد نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد نشان دادند که درصد جوانه‌زنی و تعداد گیاهچه نرمال بذور مورد نظر افزایش یافت.

نتایج نشان داد که در شرایط گلخانه جمعیت اسکو با تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ و ۲۵۰ پی‌پی‌ام با مقادیر ۳۰ و ۵۰/۸ میلی‌متر بیشترین میانگین را برای صفات طول ریشه و گیاهچه داشت (جدول ۷). جمعیت مجاریشن با اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام برای صفت طول گیاهچه با مقادیر ۲۸/۳ میلی‌متر کمترین میزان میانگین را داشت. جمعیت زنینجاب با نیترات پتاسیم ۱٪ با مقدار ۷/۸ میلی‌متر کمترین طول ریشه‌چه را داشت (جدول ۷). در شرایط آزمایشگاهی برای صفت طول گیاه‌چه جمعیت زنینجاب با تیمار سرما، جمعیت اسکو با تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ و ۲۵ پی‌پی‌ام و نیترات پتاسیم ۲٪ نسبت به شاهد در حداکثر بود(جدول ۴). نتایج به دست آمده با گزارش شفیعی (Shafiei, 2012) که نشان داد تیمار سرما بر روی صفات طول گیاهچه، شاخص بنیه و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در جمعیت‌های گونه سهندیکا، و بختیاریکا و خوزستانیکا اثر افزایشی دارد مطابقت داشت. این نتایج با نتیجه علیزاده و همکاران (Alizadeh *et al,* 2012) مطابقت داشت زیرا در تحقیقی، ارزیابی جوانه زنی و بنیه بذر و گیاه‌چه بعضی از جمعیت‌های با منشا جمعیت بیجار۲، بیجار۳ و قزوین از مرزه سهندی و با استفاده ار تیمارهای فیزیکی و شیمیایی در شرایط گلخانه، مورد استفاده قراردادند و نتیجه گرفتند که اثر تیمارهای نیترات پتاسیم و اسید جیبرلیک جهت رفع خواب بذرها موثرتر از تیمارهای خراش‌دهی فیزیکی با سمباده و خراش‌دهی شیمیایی با الکل نسبت به شاهد بود. برای صفات وزن تر و وزن خشک جمعیت زنینجاب با سرما به ترتیب با مقادیر۵/۰۷ و ۰/۲ میلی‌گرم بیشترین میزان میانگین را داشتند. در تحقیقی مشابه گزارش شد که در اثر کاربرد تیمارهای اسموپرایمینگ (پرایمینگ با نیترات پتاسیم) بر گیاه گندم وزن تر و خشک تک بوته‌ها به دلیل استقرار بهتر و سریع‌تر گیاه در اثر افزایش سرعت جوانه‌زنی افزایش یافت (Harris *et al*, 2001). فاروق و همکاران (Farooq *et al*, 2005) نیز افزایش وزن خشک گیاهچه‌های برنج را در اثر کاربرد تکنیک پرایمینگ گزارش کردند.

در نهایت میتوان اینطور بیان کرد که پرایمینگ بذور به طور عمده تحت تاثیر پتانسیل اسمزی دما و زمان قرار می‌گیرد. افزایش خصوصیات جوانه‌زنی ممکن است به دلیل ترمیم DNA و RNA آسیب دیده، آمادگی برای تقسیم و افزایش فعالیت آنتی اکسیدانتی باشد (Girolamo, 2012). نیترات پتاسیم احتمالا حساسیت بذور در حال جوانه‌زدن به نور را افزایش می‌دهد و به عنوان یک فاکتور مکمل فیتوکروم عمل می‌کند (Akram Ghaderi et al, 1997).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این تحقیق، می توان نتیجه گیری کرد که از بین تیمارهای مختلف استفاده شده برای پرایمینگ و بهبود بذور، تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ و ۲۵۰ پی‌پی‌ام در اغلب صفات اثر افزایشی قابل توجهی داشت. جمعیت مجاریشن متعلق به گونه مرزه سهندی دارای بنیه بذر بیشتری نسبت به سایر جمعیت‌ها بود و از نظر سرعت جوانه زنی، قدرت

گیاهچه، وزن تر خشک و طول گیاهچه و سایر خصوصیات جوانه‌زنی در دو شرایط آزمایش ، وضعیت مطلوب تری داشت.

سپاسگزاری

از مسولین محترم موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به دلیل حمایت مالی از این تحقیق تشکر و قدردانی می گردد.

منابع **References**

Abdul-baki, A.A., Anderson, J.D., 1975. Vigour determination in soybean seed by multiple criteria. Crop Sci. 13:630-633.

Afzal, L., Basra, M. A., Faroog, SH. M., Nawaz, A. 2006. Alleviation of salinity stress in spring wheat by hormonal priming with ABA, salicylic acid and ascorbic acid . Int . J. Agric . & Biol. 1:23-28

Akram Ghaderi, F. Kamkar, B. and Soltani, A. 1997. Seed technology Science, Mashhad university jehad, first press P 512.

Aliarab, H., Alizadeh, M.A.. Nasiri, M and and Tabaii, R. 2012. The study of seed and seedling enhancement of germination and vigour some population of Satureja mutica with overcoming of dormancy by using of physical and physiological tratment 12th Agronomy and plant breeding Congress, Iran , Karaj Islamic Azad university 4-6 Sep , 2012.

Aliarab, H., Alizadeh, M.A.. Nasiri, M and and Tabaii, R. 2012. Evaluation of seed and seedling enhancement of germination and vigour potential of some population of Satureja bachtiarica with physical and chemical treatment . 12th Agronomy and plant breeding Congress, Iran , Karaj Islamic Azad university 4-6 Sep , 2012.

Alizadeh, M.A. Aliarab, H. Nasiri,M and Jafari A.A 2012. Evaluation of germination and seedling vigor of some populations Satureja sahendica, the use of physical and chemical treatments. 12th Agronomy and plant breeding Congress, Iran , Karaj Islamic Azad university 4-6 Sep , 2012.

Armin, M., Asgharipour, M ., Razavi – Omrani, M. 2010. The Effect of Seed Priming on Germination and Seedling Growth of Watermelon (Citrullus Lanatus) Advances in Environ Biol . 4 (3) : 501 – 505.

Ashraf, M., Foolad, M. R. 2005. Presowing seed treatment, a shotgun approach to improve germination , plant growth and crop Yield under saline and non-saline conditions . Advances in Agronomy . 88 : 223-27.

Casenave, E. C., Toselli, M.E. 2007. Hydropriming as a Pre-treatment for cotton germination under thermal and water stress conditions . Seed Sci & Technol. 35 : 88-98.

Ehiaei, H.R. and Khageh Hoseini,M 2011. Evaluation of medicinal plant seed germination and dormancy in thirty seed population , Journal of Agricultural Research of Iran. Vol 9(4): PP: 651-658.

Elkoca, E., Haliloglo, K., Esitken, A. and Ercisli, S. 2007. Hydro- and osmopriming improve chickpea germination . Soil and Plant Science. 57: 193-200.

Faker Baher, Z., Rezaei, M.B., Mirza, M and Abbaszadeh, B. 2001. Quantitative and qualitative study of oils during drought stress , Medicinal and Aromatic Plant, Volume (11), pp: 12-22.

Farooq, M., S.M.A. Basra., K. Hafeez., S.A. Asad. and N. Ahmad. 2005. Use of Commercial fertilizers as osmotic for rice priming. J. Agr. Sci. 12:172- 175

Ghassemi-Golezani, K., Sheikhzadeh-Mosaddegh, P. Valizadeh, M., 2008. Effects of hydropriming duration and limited irrigation on field Performance of chickpea. Res. J .Seed Sci,1(1) :34-40.

Ghayyad, M., Kurbysa, M., Napolsy, Gh. 2010. Effect of Endocarp Removal, Gibberelline, Stratification and Sulfuric Acid on Germination of Mahaleb (Prunus mahaleb L.) Seeds. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 9 (2): 163-168.

Ghiyasi, M., Pouryousef Miyandoab, M., Tajbakhsh, M. 2008. In fluence of osmopriming treatment on emerengency and Yield of maize (Zea mays L .) Research . J . Biol .Sci .3 (12): 1452 – 1455.

Girolamo, G, D., Barbanti, L. 2012. Treatment conditions and biochemical processes.

Harris, D., Raghuwenshi, B. S., Gangwar, J. S., Singh, S. C., Joshi, K. B., Rashid, A., Hollington, P. A. 2001. Participatory evaluation by farmers of on-farm seed priming in wheat in India Nepal and Pakistan. Exp. Agric . 37 : 403-415.

Hosseini, A., Koocheki, A. 2007. The effect of different priming treatments on germination percent and mean germination time of four varieties of sugar beet . J. Agron . Res. 5 (1) : 69-76.

influencing seed priming effectiveness. Italian. J. Agro. V 7: e 25.

Jamzad, Z., 2009. Thymes and savory of Iran, part two, research Institute range land and forestry, Tehran, Pp 119.

Kaur, S., Gupta, A., kuar, N. 2004. Gibberellin A3 chickpea (Cicer arietinum L.) seedlings by enharfing amylase activity and mobilization of starch cotyledons .Plant Growth Regul . 26: 85-90.
Kaya, M. D., Okcu, G., Atak, M., Kolsarici, Y. 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (Helianthus annus L.). Eur. J. Agronomy. 24: 291-295.
Maguire, J. D. 1962 . Speed of germination in selection and evaluation for seedling vigour. Crop Sci . 2 : 176-177.
Mehra, R., Raaj, R. 2002. Mood fluctuations, Projection bias, and volatility of equity Prices. J. Economic. Dynamics and Control, 26 (5): 869-887.
Pill, w.G., Necker, A. D. 2001. The effects of seed treatments on germination and stablishment of Kentucky bluegrass (Poa pratensis L.) Seed Sci .Technol. 29: 65-72.
Sarmadniya, Gh., 1996. Seed tecnolegy Science. Mashhad university jehad, first press. P267.
Shafiei, M. 2012.E ffect of temperature and drought stress on germination and seedling growth of populations from three species of Satureja sahendica ، S.bachtiarica and S.khuzistanica species in laboratory and greenhouse .M.Sc. Thesis. Islamic Azad University Boroujerd Branch. Tvakol Afsharyi, R.,
Badry S. and . Abbasi, A. 2010. Effects of gibberellin and abscisic acid on germination, induction of acid and alkaline phosphatase enzyme activity Rkvdv seed embryos of wheat (Triticum aestivum) cultivars RL4137. Iranian Journal of Crop Science. Vol 41 (4). PP: 781-789.
Zargary, A., 1997. Plant Medicin. 6th Edn., Theran University Press, Tehran, Iran. . (In Persian)