واکنش گیاه دارویی بادرشبی (*Dracocephalum moldavica*) به سطوح شوری ناشی از کلریدسدیم در مرحله جوانه‌زنی و گیاهچه

علیرضا پیرزاد[۱]، رضا درویش زاده[۲]، رئوف سیدشریفی[۳]و محمد صدقی[۳]

چکیده

به منظور مطالعه جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در مرحله هتروتروف در گیاه بادرشبی، آزمایشی به صورت کرتهای کاملا تصادفی در ٤ تکرار و در سطوح شوری ۰ ، ٤ ، ۸ ، ۱۲ ، ١٦ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر کلریدسدیم اجرا گردید. در این مطالعه اثر کلریدسدیم بر درصدجوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و درصد کاهش جوانه‌زنی در بادرشبی غیرمعنی‌دار و بر شاخص جوانه‌زنی، زمان تا ۵۰درصد جوانه‌زنی، طول‌ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه معنی‌دار شد. بیشترین (۳۳/۱) و کمترین (۲۰/۹) شاخص جوانه‌زنی و کمترین (٥٤ ساعت) و بیشترین (۱۲۲ساعت) زمان جوانه‌زنی ۵۰درصد بذور به ترتیب مربوط به شوری‌های ٤ و ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر بود. طویل‌ترین ساقه‌چه (۳/۹۱سانتی‌متر) و ریشه‌چه (۱/۹۷سانتی‌متر) از تیمار شاهد و کمترین طول ساقه‌چه (۱/۱۱سانتی‌متر) و ریشه‌چه (۰/٤٦سانتی‌متر) از شوری ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر حاصل شد که این تفاوت در روند تغییرات طول، منجر به حداکثر و حداقل نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه به‌ترتیب در شوری‌های ٤ و ١٦ دسی‌زیمنس برمتر شد. بیشترین وزن‌تر (۹۵/۷میلی-گرم) و خشک (۷/٦۸میلی‌گرم) گیاهچه از شوری ٤ و کمترین وزن‌تر (٦٤/٥میلی‌گرم) و خشک (٥/۷۳میلی‌گرم) گیاهچه از ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر به‌دست آمد.

کلمات کلیدی: بادرشبی، جوانه‌زنی، شوری، کلریدسدیم، گیاهچه

✓ تاریخ دریافت :۹۲/۰۶/۱۲ تاریخ پذیرش:۹۳/۱۰/۲۵

[۱]– گروه زراعت کشاورزی ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه « نویسنده مسئول »: a.pirzad@urmia.ac.ir

[۲]– گروه اصلاح و بیوتکنولوژی گیاهی کشاورزی ، ارومیه، دانشکده کشاورزی دانشگاه، ارومیه – ایران.

[۳] – گروه زراعت و اصلاح نباتات، محقق اردبیلی ، دانشکده کشاورزیدانشگاه، اردبیل – ایران.

مقدّمه

بادرشبی با نام علمی *Dracocephalum moldavica* L. متعلق به نعنائیان، گیاهی علفی و یکساله به ارتفاع ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌متر، با برگهای کم و بیش سرنیزه‌ای و کرک‌دار، ریشه مستقیم با انشعابات فراوان، ساقه مستقیم و به علت دارا بودن آنتوسیانین معمولا بنفش رنگ، گل به رنگ بنفش مایل به آبی و میوه فندقه به طول ۲/٤ تا ۲/۸ میلیمتر و وزن هزاردانه ۱/۷ تا ۲/۱ گرم است (Omidbaigi, 1999; Omidbaigi, 2008). منشا آن جنوب سیبری و دامنه‌های هیمالیا گزارش شده که در ایران در آذربایجان و شمال شرق زنجان گزارش شده است (Rechinger, 1982). مواد مؤثره پیکر رویشی این گیاه آرامبخش و اشتهاآور است، اسانس آن خاصیت ضدباکتریایی دارد و برای مداوای دل درد و نفخ استفاده می‌شود. از اسانس آن همچنین در صنایع غذایی، نوشابه‌سازی و صنایع بهداشتی و آرایشی استفاده می‌شود. اسانس از ترکیبات متفاوتی تشکیل شده است که مهم‌ترین آنها سیترال، ژرانیال و نرال می‌باشند (Holm et al., 1988; Omidbaigi, 2008; Racz et al. 1978). جنس *Dracocephalum* در ایران ۸ گونه دارای اسانس، فلاونویید، دی‌ترپن، تانن و اسیدهای فنلی می‌باشند (Golshani et al., 2004; Li and Ding, 2003; Oganesayan and Mnatsakanyan, 1992; Uchimyama et al., 2003). این گیاه در ایران تحت نام بادرشبی یا بادرشبو در سطح وسیع کشت می شود و جهت تهیه مقطره (عرق) بادرشبی و به عنوان مقوی قلب و آرامبخش بکار می‌رود (Omidbaigi, 2008).

جوانه‌زنی مرحله بحرانی در تاریخ زندگی گیاه بوده و تحمل شوری به عنوان عامل مهم برای استقرار گیاهانی که در این مرحله رشد می‌کنند بحرانی است. در اصلاح خاک های شور باید از گیاهانی استفاده نمود که علاوه بر رفع شوری فواید دیگری همچون تولید محصول، حفظ آب و خاک نیز به همراه داشته باشند (Jafari, 2000). پاسخ گیاهان به شوری متفاوت بوده و در بیشتر گونه‌ها مطالعات نشان داده که شوری جوانه‌زنی را کم می-کند (Azarnivad et al., 2006). کاهش رشد گیاه در تنش های شوری کوتاه مدت به علت تنش اسمزی است و در تنش‌های بلندمدت به علت ورود نمک زیاد در گیاه تنش‌های دیگری نظیر سمیت و عدم تعادل یونی به تنش اسمزی اضافه می‌گردند. همچنین کاهش رشد ساقه در اوایل اعمال تنش در گیاه را که عموما بیشتر از رشد ریشه تحت تأثیر شوری محدود می‌گردد، به علت سیگنال‌های هورمونی می‌دانند که توسط ریشه تولید می‌گردند (Munns and Termaat, 1986). در یک مطالعه با اعمال ۰ ، ۵۰ ، ۱۰۰ ، ۱۵۰ ، ۲۰۰ ، ۲۵۰ ، ۳۰۰ ،

۳۵۰ ، ٤۰۰ و ٤۵۰ میلی‌مولار کلریدسدیم، ارقام روشن، کویر و ماهوتی (ارقام مقاوم) گندم از لحاظ درصد جوانه‌زنی تفاوت معنی‌داری نداشته و در تمامی تیمارهای شوری در یک گروه قرار گرفتند. درحالیکه درصد جوانه‌زنی در رقم چینی بهاره (رقم حساس به شوری) پس از تیمار شوری ۵۰ میلی‌مولار روند کاهشی چشمگیری داشت. اثر شوری بر سرعت جوانه‌زنی بیش از درصد جوانه-زنی بوده و درصد جوانه‌زنی تنها در غلظت بالای نمک تأثیر می‌پذیرد (Ghavami et al., 2004). گلزار و همکاران (Gulzar et al., 2001) در مطالعه‌ای بیشترین مقدار جوانه‌زنی *Urochondra sethlosa* در تیمار شاهد مشاهده شده و با افزایش مقدار شوری تا ۵۰۰ میلی‌مولار در صد جوانه‌زنی به ۱۰٪ کاهش می‌یابد. باجی و همکاران (Bajji et al., 2002) در مطالعه اثر تنش شوری بر جوانه‌رنی و رشد کامل آتریپلکس، *Atriplex halimos* بیان کردند که با اقزایش غلظت NaCl ، مقدار و درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. رجبی (Rajabi, 2001) کاهش طول ساقه‌چه و ریشه‌چه گندم و محبتی (Mohebbati, 2001) افزایش معنی‌داری در طول ساقه‌چه را در اثر شوری گزارش کرده‌اند. در یک مطالعه، قوامی و همکاران (Ghavami et al., 2004) گزارش کردند که رشد ساقه‌چه رقم چینی بهاره (رقم گندم حساس به شوری) پس از شوری ۵۰ میلی‌مولار دچار کاهش شدید شده و در ۲۰۰ میلی‌مولار متوقف گردید و در شوری ۲۵۰ میلی‌مولار طول ریشه‌چه آن به نزدیک صفر رسید. همچنین آنها دریافتند که رشد ریشه‌چه ارقام ماهوتی، کویر و کارچیا (ارقام گندم متحمل به شوری) در تمامی تیمارهای شوری بیش از سایر ارقام بود. درحالیکه ارقام گندم ماهوتی و کویر در شوری ۱۰۰ میلی‌مولار و رقم ماهوتی در شوری ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار بیشترین وزن خشک گیاه را نسبت به سایر ارقام دارا بودند. باهوش و اصفهانی (Bahoush and Esfahani, 2000) با بررسی اثر سطوح مختلف شوری از ۰-۲۰ دسی زیمنس بر متر در ارقام مختلف برنج اعلام نمودند که سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه، وزن خشک و مقدار آب گیاهچه‌های ارقام مختلف در سطوح مختلف شوری اختلاف معنی‌داری را با یکدیگر نشان می‌دهند. کاهش در وزن خشک گیاه در اثر شوری، به عنوان شاخص اصلی تحمل به شوری در برخی مطالعات گزارش شده است (Schatchman et al., 1992). در زراعت، درصد جوانه‌زنی بذر به تنهایی مورد توجه نمی‌باشد، بلکه علاوه بر آن سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه-زنی و رشد گیاهچه نیز حائز اهمیت هستند. علیرغم اینکه مطالعات نسبتا زیادی در زمینه تأثیر

شوری بر جوانه‌زنی گیاهان زراعی انجام شده و علیرغم اهمیت شناسایی جزء حساس‌تر برای سوق دادن فعالیت‌های به نژادی در جهت تقویت تحمل آن به شوری، تحمل اجزای جوانه‌زنی و رشد گیاهچه به شوری و بویژه مقایسه میزان حساسیت این اجزا به ندرت مورد توجه محققین قرار گرفته و اطلاعات در مورد گیاه دارویی بادرشبی در این زمینه اندک است. بنابراین هدف اصلی این مطالعه بررسی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه بادرشبی (از گیاهان مهم دارویی در استان آذربایجان غربی) تحت سطوح مختلف شوری ناشی از کلریدسدیم، و پیدا کردن غلظت نمک و میزان شوری که جوانه-زنی و رشد گیاهچه در مرحله هتروتروف را متوقف کند، می‌باشد.

مواد و روش ها

به منظور مقایسه درصد و سرعت جوانه‌زنی؛ و همچنین رشد گیاهچه در مرحله هتروتروف در گیاه بادرشبی، آزمایشی به صورت طرح کاملا تصادفی در ٤ تکرار و در سطوح شوری ۰ ، ٤ ، ۸ ، ۱۲ ، ١٦ و ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر کلریدسدیم اجرا گردید. بذور در محلول ۵٪ هیپوکلریدسدیم تجاری به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی گردیده و سپس با آب مقطر استریل شستشو داده شدند. به هر ظرف پتری ۳ میلی لیتر از محلول آب نمک (یا آب مقطر برای تیمار شاهد) با غلظت موردنظر اضافه گردید و تعداد ۱۰۰ عدد بذر در هر پتری بر روی کاغذهای صافی استریل کشت گردید. ظروف پتری در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در اتاقک کشت به مدت ۸ روز قرار داده شدند و تعداد بذور جوانه زده هر روز شمارش گردید. تعداد ۱۵عدد از بذرهای جوانه‌زده در هر تکرار به یک ظرف بزرگ منتقل شده و پس از ۱۰ روز، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن تر و وزن خشک گیاهچه‌ها (پس از قرار دادن در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ٢٤ ساعت) اندازه‌گیری شدند. برای محاسبه درصد جوانه‌زنی از فرمول زیر استفاده می‌شود (Ellis and Roberts, 1981):

$$PG= (Ni/N)*100$$

که در آن PG درصد جوانه‌زنی، Ni تعداد بذر جوانه‌زده تا روز i و N تعداد کل بذر می‌باشد. متوسط سرعت جوانه‌زنی نیز از تقسیم تعداد بذور جوانه‌زده تا روز nام بر n (شمار روزهای مورد نظر پس از شروع آزمایش) بدست آمد (Ellis and Roberts, 1981). سرعت جوانه‌زنی نسبی بذور در روز از طریق فرمول ارایه شده توسط ماگوئیر (Maguire, 1962) به‌دست آمد:

$$\text{سرعت جوانه زنی} = \Sigma ((Xn-Xn-1)/Yn)$$

که در آن Xn درصد بذور جوانه زده در شمارش nام و Yn تعداد روز از ابتدای کشت تا زمان شمارش nام است. برای به‌دست آوردن میزان کاهش جوانه‌زنی، از فرمول زیر استفاده شد:

۰۰ ×(تعداد بذر جوانه زده درشرایط شاهد/ تعداد بذر جوانه زده درشرایط شوری)– ۱= کاهش درصد جوانه زنی

تجزیه آماری داده‌ها با توجه به امید ریاضی و براساس مدل طرح پایه و با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون SNK انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها اثر کلریدسدیم را بر درصدجوانه‌زنی، سرعت جوانه-زنی و درصد کاهش جوانه‌زنی غیرمعنی‌دار نشان داد. درحالیکه شاخص جوانه‌زنی، زمان تا ۵۰درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه، وزن تر و وزن خشک گیاهچه تحت تأثیر معنی‌دار ($P<$۰/۰۱) غلظت کلریدسدیم قرار گرفتند (جدول۱). درصد و سرعت جوانه‌زنی به ترتیب با میانگین کل ۸۹/۳ درصد و ۹/۹ جوانه در روز در کلیه غلظت‌های مورد آزمایش کلریدسدیم یکسان بودند. همچنین ازنظر درصد کاهش جوانه‌زنی با میانگین کل ۱/۵درصد نسبت به شاهد بین غلظت‌های ۰ تا ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر کلریدسدیم تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. با این وجود، بیشترین شاخص جوانه‌زنی (۳۳/۱) مربوط به شوری ٤ دسی‌زیمنس برمتر و کمترین میزان آن (۲۰/۹) مربوط به تیمار ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر بود که با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. مقدار شاخص جوانه‌زنی در شوری‌های متوسط (۸، ۱۲ و ۱٦ دسی‌زیمنس برمتر) مابین دو مقدار حداکثر و حداقل بود. به همین ترتیب غلظت ٤ دسی‌زیمنس برمتر کوتاه-ترین زمان (٥٤ ساعت) برای جوانه‌زنی ۵۰درصد بذور را به خود اختصاص داد. درحالیکه بیشترین زمان (۱۲۲ ساعت) مربوط به غلظت ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر بود (شکل۱). جوانه‌زنی کندتر در ابتدای دوره در شوری ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر منجر به بالاترین زمان لازم تا ۵۰درصد جوانه‌زنی و کمترین شاخص جوانه‌زنی شده است. درحالیکه در تیمار ٤ دسی‌زیمنس برمتر جوانه‌زنی سریع‌تر در اوایل دوره و رسیدن به ۵۰درصد جوانه‌زنی در کوتاه‌ترین زمان، بالاترین شاخص جوانه‌زنی را سبب شده است. طویل‌ترین ساقه‌چه (۳/۹۱سانتی-متر) و ریشه‌چه (۱/۹۷سانتی‌متر) از تیمار شاهد به-دست آمد که با افزایش غلظت نمک از طول ساقه-چه و ریشه‌چه کاسته شد. به طوریکه کوتاه‌ترین ساقه‌چه (۱/۱۱سانتی‌متر) و ریشه‌چه (۰/٤٦سانتی-متر) از شوری ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر حاصل شد.ولی روند کاهش طول ساقه‌چه و ریشه‌چه تا اندازه‌ای متفاوت بود. طول ساقه‌چه در شوری ملایم (٤ دسی‌زیمنس برمتر) نسبت به شاهد کاهش نیافت ولی پس از آن با افزایش شوری افت شدید و معنی‌داری تا شوری ۱٦ دسی‌زیمنس برمتر مشاهده شد و در شوری‌های بالاتر از آن (۲۰ دسی‌زیمنس برمتر) ثابت ماند. طول ریشه‌چه با اعمال شوری ٤ دسی‌زیمنس برمتر کاهش معنی-داری را به نمایش گذاشت و در شوری‌های ۸، ۱۲ و ۱٦ دسی‌زیمنس برمتر تقریبا ثابت بود و در نهایت در ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر حداقل مقدار را به خود اختصاص داد. این تفاوت در روند تغییرات طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه، منجر به حداکثر نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه در تیمار ٤ دسی-زیمنس برمتر شد که با غلظت های ۰، ۸ و ۲۰ دسی‌زیمنس برمترتفاوت معنی‌داری نداشت و

کمتـرین میـزان ایـن نسـبت نیـز در شـوری ۱۶ دسیشزیمنس برمتر به دست آمد. بیشترین وزن تـر (۹۵/۷میلی‌گرم) و خشک (۷/۶۸میلی‌گرم) گیاهچـه از شوری ٤ دسی‌زیمنس برمتر حاصل گردید که بـا تیمارهای ۰ و ۸ دسی‌زیمنس برمتر تفاوت معنی‌دار نداشت. ولی با افزایش بیشتر غلظت نمک از میزان آنها کاسته شد و در ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر حـداقل وزن تر (٦٤/٥میلی‌گرم) و خشک (۵/۷۳میلی‌گـرم) گیاهچه به‌دست آمد. با وجـود رونـد کاهشـی وزن تر و خشک گیاهچه با افزایش شوری، کاهش وزن خشک گیاهچه در شوری ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر به اندازه وزن تر گیاهچه نبود. به طوریکه وزن خشک گیاهچه در غلظت ۲۰ دسی‌زیمنس برمتـر برابـر بـا شوری‌های ۱٦ و ۱۲ دسی‌زیمنس برمتر بـود، ولـی وزن تر گیاهچه در این غلظـت کـاهش معنـی‌داری نسـبت بـه ۱٦ و ۱۲ دسـی‌زیمـنس برمتـر داشـت (شکل۱). به نظر می‌رسد غلظت های ٤ و ۸ دسی-زیمنس برمتر برای رشد گیاهچه بادرشبی با وجـود تجمع نمک در سلول‌های آن سمی نبـوده و ضـمن داشتن بالاترین وزن گیاهچه، ازنظر طول ساقه‌چه و ریشه‌چه نیز این سه سطح شوری در سـطح بـالا و متوسط قرار دارند. که با افزایش بیشـتر نمـک، اثـر سمی کلریدسدیم آشـکار شـده و موجـب کـاهش رشد طولی و وزن گیاهچه می‌شود. در غلظـت ۲۰ دسـی‌زیمـنس برمتـر کلریدسـدیم بـا وجـود افـت معنی‌دار وزن تر گیاهچه، وزن خشک آن در گـروه بالاتر و برابر با ۱٦ و ۱۲ دسی‌زیمـنس برمتـر قـرار دارد. احتمالا سلول‌های گیاهچه بادرشبی با وجـود جذب زیاد نمک در شوری ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر، آن را در محل‌های جدا از سیتوپلاسم مثل واکوئل-ها تجمـع داده و ضـمن تنظـیم اسـمزی و جـذب کمتر آب، وزن خشک بیشتر ناشی از همین تجمـع نمک را باعث می‌شود.

قوامی و همکاران (Ghavami et al., 2004) تأثیر بیشتر شوری بر سرعت جوانه‌زنی در مقایسه با درصد جوانه‌زنی در گندم را تأیید کردند و گزارش کردند که درصد جوانه‌زنی فقط در غلظت-های بالای نمک تحت تأثیر شوری قرار می‌گیرد که مشابه نتایج حاصل از این آزمایش می‌باشد. کاهش در وزن خشک گیاه در اثر شوری که به عنوان شاخص اصلی تحمل به شوری در برخی مطالعات (Schatchman et al., 1992) گزارش شده است، در گندم (Ghavami et al., 2004; Mohebbati, 2001; Rajabi, 2001) و برنج (Bahoush and Esfahani, 2000) نیز تأیید شده است

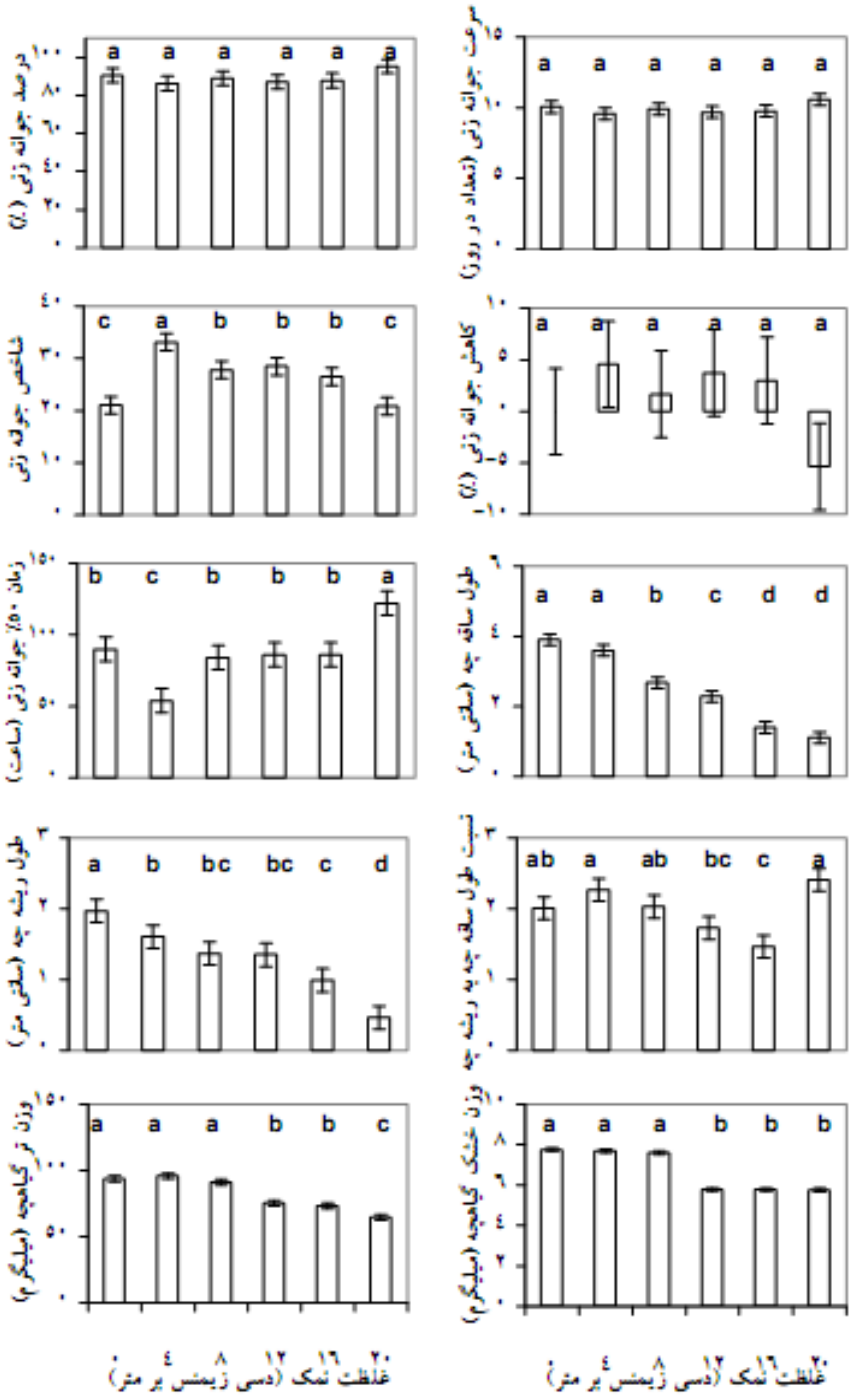
جدول۱- نتایج تجزیه واریانس تأثیر سطوح مختلف تنش شوری ناشی از کلریدسدیم بر جوانه زنی و رشد گیاهچه بادرشبی ***moldavica***

Table 1- Analysis of variance the effect of NaCl salinity on the germination and seedling growth of *Dracocephalum moldavica.*

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی d.f	درصد جوانه زنی Germination percent	سرعت جوانه زنی Germination rate	شاخص جوانه زنی Germination index	کاهش درصد جوانه زنی Reduction of germination percent	زمان تا ۵۰درصد جوانه زنی Time to 50% germination	طول ساقه‌چه Shoot length	طول ریشه‌چه Root length	نسبت‌طول ساقه چه به ریشه چه Shoot/Root length	وزن تر گیاهچه Seedling fresh weight	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight
بلوک Block	۳	11.38^{ns}	0.14^{ns}	6.49^{ns}	0.077^{ns}	260.4^{ns}	0.012^{ns}	0.11^{ns}	0.24^{*}	0.0003^{ns}	0.0001^{ns}
شوری Salinity	۵	43.14^{ns}	0.53^{ns}	88.74^{**}	0.120^{ns}	1867.2^{**}	5.109^{**}	1.08^{**}	0.48^{**}	0.067^{**}	0.044^{**}
اشتباه آزمایشی Error	۱۵	28.88	0.36	5.46	0.053	143.1	0.051	0.053	0.05	0.001	0.00013
ضریب تغییرات (%) CV		6.02	6.02	8.89	22.43	13.75	9.07	17.91	11.53	3.10	1.49

Ns ، * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

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



شکل۱. مقایسه میانگین صفات مختلف جوانه زنی و رشد گیاهچه *Dracocephalum moldavica* تحت سطوح مختلف شوری حاصل از کلریدسدیم. حروف غیرمشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵درصد می باشد.

References منابع مورد استفاده:

- ✓ Azarnivad, H., E. Zandi Esfahan., and E. Shahriary. 2006. Effect of salinity stress on germination of *Haloxylon aphyllum, Seidlitzia rosmarinus* and *Hammada salicornica*. Biaban 11(1): 187- 166.
- ✓ Bahoush, M., and M. Esfahani. 2000. Effect of different levels of salinity (Sodium Chloride) on germination and seedling growth of rice cultivars. Proceedings of 6th Iranian Congress of Crop Production and Plant Breeding. Babolsar, University of Mazandaran, pp. 234. (In Persian).
- ✓ Bajji, M., J.M.Kine., and S. Lutts. 2002. Osmotic and ionic effect of NaCl on germination, early seedling growth and ion content of *Atriplex halimus*. Canadian Journal of Botany. 80: 297-304.
- ✓ Ellis, R.A., and E.H. Roberts. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Science and Technology. 9: 373-409.
- ✓ Ghavami, F., M.A. Malboobi, M.R. Ghannadha, B. Yazdi-Samadi, J. Mozaffari., and M. Jafar-Aghaei. 2004. An evaluation of salt tolerance in Iranian cultivars at germination and seedling stages. Iranian Journal of Agricultural Sciences. 35 (2): 453-464. (In Persian).
- ✓ Golshani, S., F. Karamkhani, H.R. Monsef-Esfehani., and M. Abdollahi. 2004. Anrinociceptive effects of the essential oil of *Dracocephalum kotschyi* in the mouse ariting test. Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 7: 76-79.
- ✓ Gulzar, S., A.M. Khan., and I.A. Ungar. 2001. Effect of salinity and temperature on the germination of *Urochondra setulosa*. Seed Science and Technology. 29: 21-29.
- ✓ Holm, Y., R. Hiltunen., and I. Nykanen. 1988. Capillary gas chromatographic-mass spectrometric determination of the flavour composition of dragonhead (*Dracocephalum mldavica* L.). Flavour and Fragrance Journal. 3: 109-112.
- ✓ Jafari, M. 2000. Saline soils in natural resource. University of Tehran, Tehran-Iran. (In Persian).
- ✓ Li, J.B., and Y. Ding. 2003. Studies on chemical constituents from *Dracocephalum moldavica* L. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 26: 697-698.
- ✓ Maguire, J.D. 1962. Speed of germinationaid in selection and evaluation for seed vigour. Crop Science. 2: 176-177.
- ✓ Mohebbati, F. 2001. Responses of synthetic and local cultivars of wheat to salinity stress. MS.c. thesis, Faculty of Agriculture, University of Tehran- Iran. (In Persian).
- ✓ Munns, R., and A. Termaat. 1986. Whole plant responses to salinity. Plant Physiology. 13: 143-160.
- ✓ Oganesayan, G.B., and V.A. Mnatsakanyan. 1992. Flavonoids of *Dracocephalum multicaule*. Khimija Prirodnykh Soyedineniy. 6: 719-720.
- ✓ Omidbaigi, R. 1999. Approaches to Production and Processing of Medicinal Plants, Vol .2 (1st edition),Tarrahane-Nashr Publication, Tehran, 1997,pp. 424, 2nd edition Tarrahan -e- Nashr Publication, pp. 424. (In Persian).
- ✓ Omidbaigi, R. 2008. Production and Processing of Medicinal Plants, Vol. 3, Astan Quds Publication, Tehran, pp.397. (In Persian).
- ✓ Racz, G., G. Tibori., and C. Csedo. 1978. Composition of the volatile oil from *Dracocephalum mldavica* L. Farmacia (Buchaerst) 26: 93-96.

- ✓ Rajabi, R. 2001. Response of germination and vegetable growth of different wheat cultivars to salinity stress. Ms.c. thesis, Faculty of Agriculture, University of Tehran- Iran. (In Persian).
- ✓ Rechinger, K.H. 1982. Flora Iranica. No. 150, Labiatae. Akademische Druck und Verlagsansalt. Austria p.221.
- ✓ Schatchman, D.P., E.S. Lagudah., and R. Munns. 1992. The expression of salt tolerance from *Triticum tauschii* in hexaploid wheat. Theoretical and Applied Genetics. 84: 714-719.
- ✓ Schatchman, D.P., R. Munns., and M.I. Whitecross. 1991. Variation in sodium exclusion and salt tolerance in *Triticum tauschii*. Crop Science. 31: 992-997.
- ✓ Uchimyama, N., O.K. Kiuchi., and O.A. Ashurmetov. 2003. New icetexane and 20 norabietane diterpenes with trypanocidal activity from *Dracocephalum komarovi*. Journal of Natural Products. 66: 128-131.