

بررسی تأثیر تنشهای شوری و خشکی بر تحریک جوانه‌زنی در گیاه زوفا (*Hyssopus officinalis L.*)

امیر بهزاد برزگر^۱

۱- مربی، گروه گیاهان دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کاشمر و دانشجو دکتری اکولوژی کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

پست الکترونیک: abbarzgar@yahoo.com

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۷

تاریخ اصلاح نهایی: مهر ۱۳۸۷

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۸۵

چکیده

به منظور بررسی اثر تنشهای شوری و خشکی بر جوانه‌زنی گیاه زوفا (*Hyssopus officinalis L.*)، دو آزمایش جداگانه در رابطه با اثر شوری و خشکی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. سطوح مختلف شوری، محلولهای کلرورسدیم با پتانسیل اسمزی صفر (شاهد)، ۳، ۶، ۹ و ۹- بار بوده و تیمارهای خشکی با استفاده از پلی اتیلن گلیکول (PEG) ۶۰۰۰ به صورت تیمار شاهد (آب مقطر)، ۳، ۶، ۹ و ۹- بار اعمال شد و به منظور بررسی خصوصیات جوانه‌زنی تحت شرایط تنش، سرعت و درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه برای هر آزمایش اندازه‌گیری شد. نتایج آزمایش حاکی از آن بود که میانگین سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه در سطوح مختلف شوری دارای اختلاف معنی‌داری بودند. ضمن آنکه این دو صفت همبستگی مثبت و معنی‌داری نیز با یکدیگر داشتند. بررسی اثر تنش خشکی بر خصوصیات جوانه‌زنی این گیاه نیز حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگینهای درصد و سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه در سطوح مختلف خشکی بود. به طوری که با افزایش تنش خشکی هر سه این صفات کاهش یافتند. از طرفی به دلیل آنکه در تیمار ۹- بار هنوز هم جوانه‌زنی با سرعت کم وجود داشت، می‌توان گفت که زوفا در مرحله جوانه‌زنی دارای مقاومت نسبی به تنش خشکی می‌باشد. به طور کلی نتایج آزمایش نشان داد که اعمال تنش شوری تا حد بین ۳- تا ۶- بار می‌تواند با تحریک جوانه‌زنی و پدیداری مکانیسمهای سازگاری زوفا با شرایط نامساعد، سبب بهینه‌سازی خصوصیات جوانه‌زنی و در نتیجه بهبود استقرار گیاه و افزایش عملکرد آینده گیاه شود.

واژه‌های کلیدی: زوفا (*Hyssopus officinalis L.*)، جوانه‌زنی، تنشهای محیطی.

مقدمه

صفات، از اصلی‌ترین موانع موجود در کشت گیاهان دارویی است که سبب ایجاد غیریکخوانی در جوانه‌زنی و در نتیجه عدم سبزشدگی بهینه در مزرعه می‌شود (Sharma, 2004). حصول عملکرد بیشینه در گیاهان زراعی به‌ویژه گونه‌های دارویی قابل کشت، مستلزم شناخت مراحل جوانه‌زنی تا برداشت است. تنظیم زمان و

برخی از ویژگیهای جوانه‌زنی در گیاهان دارویی، اگرچه به‌عنوان مکانیسمهایی برای بقاء گیاه در بوم‌نظامهای طبیعی مطرحند، اما در طی فرایند اهلی‌سازی سبب ایجاد عوارض نامطلوب و اختلال در عملیات زراعی می‌شوند. خواب بذر به‌عنوان یکی از مهمترین این

در چنین شرایطی استفاده از گیاهانی با ویژگیهای خاص که در آنها قرار گرفتن در شرایط تنشهایی نظیر شوری و خشکی به عنوان عامل تحریک جوانه زنی مطرح باشد و یا محدودکننده جوانه زنی نباشد، می تواند امکان جدیدی برای بهره برداری از برخی اقلیمهای پُرتنش در کشور ایران را فراهم سازد. در این رابطه امکان بهره گیری از برخی گیاهان دارویی نظیر زوفا قابل بررسی است. زوفا گیاهی خشبی و چند ساله متعلق به تیره نعنائیان (Lamiaceae) است. از این گیاه در درمان بیماریهای دستگاه تنفس فوقانی مانند سرفه، سیاه سرفه، برونشیت و آسم استفاده می شود. اسانس زوفا خاصیت ضد باکتریایی و ضد قارچی داشته و در صنایع غذایی، آرایشی و بهداشتی کاربرد فراوان دارد. مقدار اسانس در زوفا بین ۱ تا ۰/۳ درصد و ترکیبهای اصلی تشکیل دهنده اسانس پینوکامفن، آلفا و بتا-پینن، کامفن، دیوزمین و هیسوپین است (امیدبیگی، ۱۳۷۹).

این مطالعه با هدف بررسی اثر تنشهای شوری و خشکی بر خصوصیات جوانه زنی و تحریک آن در گیاه زوفا به منظور امکان ورود آن به الگوهای کشت در زمینهای حاشیه ای و همچنین تعیین آستانه خسارت صورت گرفت.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر تنشهای شوری و خشکی بر تحریک جوانه زنی در گیاه زوفا در شرایط آزمایشگاهی، دو آزمایش مجزا برای شوری و خشکی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد.

سطوح مختلف شوری، محلولهای کلورسدیم با پتانسیل اسمزی صفر (شاهد)، -۳، -۶ و -۹ بار بوده و تیمارهای

یکنواختی خروج گیاهچه می تواند به استقرار بهتر گیاه کمک کرده و از طریق تطابق بهینه مراحل فنولوژیک گیاه با شرایط محیطی نظیر سرما، گرما و یخبندان عملکرد مناسب را تضمین نماید (De & Kar, 1995).

اگرچه به منظور شکستن خواب و تحریک جوانه زنی از روشهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و پیش سرمایی استفاده می شود، اما در این بین امکان بهره گیری از تنشهای محیطی مانند شوری و خشکی نه تنها با تحریک جوانه زنی زمینه ساز دستیابی به حداکثر پتانسیل تولیدی گیاه خواهد بود؛ بلکه امکان طراحی الگوهای جدید کشت منطبق با شرایط پرتنش زمینهای حاشیه ای و کم بهره در مناطق خشک را نیز فراهم می سازد.

کشور ایران ۱/۱ درصد از مساحت خشکیهای زمین را به خود اختصاص داده است، در صورتی که سهم آب شیرین در دسترس نسبت به کل ۰/۰۰۰۲٪ است. شوری منابع آب و خاک یکی از عوامل محدود کننده تولید محصولات زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک است. از ویژگیهای این مناطق تبخیر زیاد و نزولات جوی اندک و پراکنده است که منجر به تجمع املاح در لایه سطحی خاک و بروز شوری می شود (آذرینوند و جوادی، ۱۳۸۲). پتانسیل آب خاک در جذب آب به وسیله بذر و سپس جوانه زنی آن تأثیر خواهد گذاشت. در خاکهای شور یا زمینهایی که به علت تأخیر در بارندگی یا آبیاری، پتانسیل آب خاک نقصان یافته و در حد بحرانی قرار می گیرد، جوانه زنی و سبز کردن بذرها با اشکال روبرو خواهد شد (Prisco et al., 1992). همچنین عوامل کاهش پتانسیل آب خاک نظیر وجود نمکهای محلول و یا عدم توازن آنها و مسمومیتهای ناشی از وجود این نمکها نیز به عنوان عامل بازدارنده جوانه زنی محسوب می شوند.

یک درصد مقایسه شدند و کلیه ضرایب همبستگی محاسبه شدند.

نتایج

الف) تأثیر شوری بر جوانه‌زنی

طبق نتایج بدست آمده تأثیر تیمارهای مختلف شوری بر درصد جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱). با این وجود سطح شوری ۶- بار دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی بود.

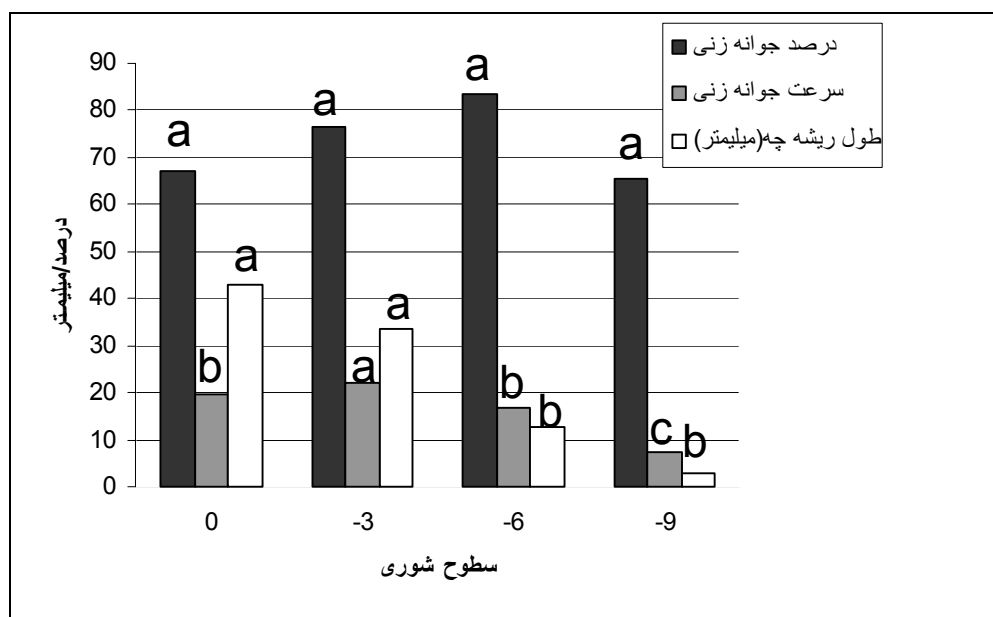
تأثیر سطوح مختلف شوری بر سرعت جوانه‌زنی بذرها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (شکل ۱). نتایج حاکی از آن بود که سرعت جوانه‌زنی تا سطح شوری ۳- بار افزایش و سپس کاهش یافت به طوری که در سطح شوری ۹- بار به کمترین مقدار خود رسید. همبستگی درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی در سطوح مختلف شوری مثبت و معنی‌دار ($r=0/48^*$) و نشان‌دهنده هم‌روندی این دو صفت در سطوح مختلف شوری بود. همچنین تأثیر سطوح مختلف شوری بر میانگین طول ریشه‌چه نیز در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۱). این مقادیر با افزایش درجه شوری از صفر تا ۹- بار کاهش یافت. همبستگی سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه در سطوح مختلف شوری در این آزمایش ($r=0/72^*$) مثبت و معنی‌دار بود.

مختلف خشکی با استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول (PEG) ۶۰۰۰، شامل صفر (آب مقطر)، ۳-، ۶- و ۹- بار اعمال شد. برای هر یک از آزمایشهای شوری و خشکی در هر تیمار تعداد ۵۰ بذر زوفا شمارش و در محلول قارچ‌کش مانکوزب به نسبت ۲/۵ در هزار به مدت ۱ دقیقه ضدعفونی شده و سپس بذرها با آب مقطر شسته و داخل پتريهای استریل ۱۲ سانتی‌متری ریخته شد و به هر پتری ۱۰ میلی‌لیتر از محلولهای ساخته شده با پتانسیل اسمزی مورد نظر اضافه شد. پتريها قبلاً توسط کاغذ صافی واتمن بدون خاکستر پوشانده شده بود. همچنین برای به حداقل رساندن خطای تبخیر، پتريها با پوشش سلفون پوشانده شدند. پتريهای هر تیمار در چهار تکرار در داخل اتاقک رشد عاری از نور با درجه حرارت ۱۵ درجه سانتی‌گراد که درجه حرارت مناسب برای جوانه‌زنی زوفا می‌باشد قرار داده شدند. معیار جوانه‌زنی بذرها، خروج ریشه‌چه به اندازه ۵ میلی‌متر در نظر گرفته شد. ۲۴ ساعت بعد پتريها از دستگاه خارج و سرعت جوانه‌زنی اندازه‌گیری شد و تا زمانی که به حداکثر جوانه‌زنی برسند هر روز این عمل تکرار شد. در نهایت درصد بذرها جوانه‌زده و طول ریشه‌چه بذرها در روز دهم آزمایش نیز مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای تبدیل داده‌های مربوط به درصد جوانه‌زنی به توزیع نرمال، از تبدیل زاویه‌ای استفاده شد. کلیه داده‌ها توسط نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه واریانس شده و میانگینها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس خصوصیات جوانه‌زنی زوفا در سطوح مختلف شوری

میانگین مربعات		درجه آزادی	منبع تغییر
طول ریشه‌چه	سرعت جوانه‌زنی		
۲۷/۵۸۳	۲/۶۳۷	۳	بلوک
۱۳۶/۷۵***	۱۶۹/۱۶۸***	۳	شوری
۵۰/۹۷۲	۵/۲۹۸	۹	خطا

***، معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد



شکیلی ۱- اثر تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی گیاه زوفا

ب) تأثیر خشکی بر جوانه‌زنی

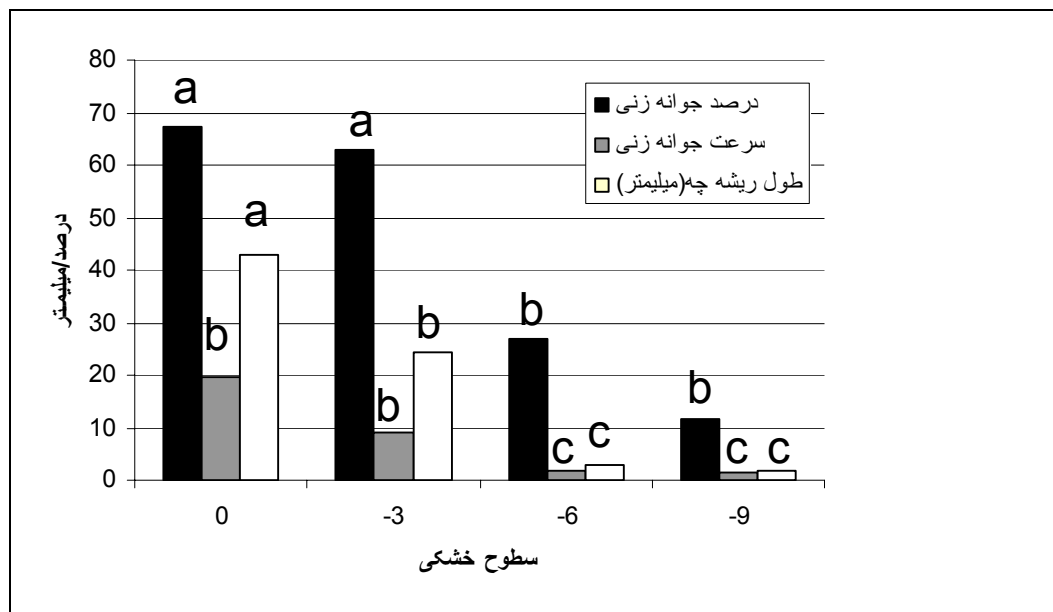
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که درصد جوانه‌زنی در سطوح مختلف خشکی اختلاف معنی‌دار آماری در سطح کمتر از یک درصد داشت (جدول ۲). بنا بر نتایج این آزمایش، بیشترین درصد جوانه‌زنی گیاه زوفا در سطح خشکی صفر (معادل ۶۷/۲۵٪) بود و با افزایش تنش خشکی درصد جوانه‌زنی کاهش یافت. سرعت جوانه‌زنی گیاه زوفا نیز در سطوح مختلف خشکی در سطح احتمال یک درصد دارای تفاوت معنی‌دار بود (شکیلی ۲) و این صفت با افزایش درجه خشکی کاهش یافت.

نتایج آزمایش حاکی از آن بود که تأثیر سطوح مختلف خشکی بر طول ریشه‌چه در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار نشان داد (شکیلی ۲). در این آزمایش طول ریشه‌چه در تیمار شاهد بیشترین و در تیمار -۹ بار بدون اختلاف با تیمار -۶ بار دارای کمترین مقدار خود بود. سرعت جوانه‌زنی در سطوح مختلف خشکی با درصد جوانه‌زنی در این سطوح ($r=0.71^{**}$) دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری بود.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس خصوصیات جوانه‌زنی زوفا در سطوح مختلف خشکی

میانگین مربعات			درجه آزادی	منبع تغییر
طول ریشه‌چه	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی		
۵۴/۱۸۲	۳/۰۲۴	۴۱۱/۳۳۳	۳	بلوک
۱۵۴۶/۷۶۶**	۲۸۵/۳۵۵**	۳۶۸۷/۵**	۳	شوری
۴۹/۳۷۷	۲/۳۲۶	۳۴۹	۹	خطا

**، معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.



شکل ۲- اثر تنش خشکی بر خصوصیات جوانه‌زنی گیاه زوفا

افزایش سرعت جوانه‌زنی به‌عنوان یکی دیگر از ویژگیهای مهم جوانه‌زنی تا تیمار ۳- بار در این آزمایش حاکی از آن است که اعمال تنش شوری تا حد آستانه یاد شده می‌تواند به‌طور معنی‌داری موجب تحریک جوانه‌زنی شود.

سرعت و درصد نهایی جوانه‌زنی از شاخصهای مهم ارزیابی کیفیت بذر است. نتایج آزمایش در مقایسه کلی خصوصیات جوانه‌زنی تحت تأثیر دو تنش خشکی و شوری مؤید آن است که برخلاف شوری، تحت تنش خشکی اثر تحریک‌کنندگی بر جوانه‌زنی زوفا مشاهده نشده و خصوصیات جوانه‌زنی با افزایش سطوح تنش خشکی کاهش معنی‌دار داشت. در برخی گیاهان زراعی نتایج مشابهی گزارش شده است (De & Singh, 2001). گزارش حسینی و حداد خداپرست (۱۳۷۶) در بررسی اثر عوامل محیطی بر جوانه‌زنی نوروزک نیز مشابه نتایج این آزمایش است. پلی‌اتیلن گلایکول با ایجاد تنش خشکی باعث کاهش هیدرولیز ماده اندوخته‌ای دانه

بحث

عدم معنی‌داری میانگینهای درصد جوانه‌زنی گیاه زوفا در سطوح مختلف شوری بدین معنی است که افزایش سطح شوری از صفر تا ۹- بار تأثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی گیاه زوفا نداشته و مکانیسمهای سازگاری این گیاه با شرایط کاهش پتانسیل آب خاک را می‌توان دلیل این امر دانست. این در حالی است که به‌رغم غیر معنی‌دار بودن تفاوت درصد جوانه‌زنی در سطوح مختلف شوری، بیشترین درصد جوانه‌زنی در سطح شوری ۶- بار اتفاق افتاد. بنابراین اعمال تنش شوری کم در زمان جوانه‌زنی را می‌توان محرک جوانه‌زنی در زوفا دانست، در حالی که افزایش شدت تنش شوری به دلیل افزایش املاح و تنش ثانویه خشکی و سمیت یونها باعث کاهش جوانه‌زنی در زوفا شد. مقتولی و چایچی (۱۳۸۷) در گندم، صفایی (۱۳۸۴) در رازیانه (توده اصفهان) و Mikhiel و همکاران (۱۹۹۲) در گیاه آتریپلکس نتایج مشابهی را گزارش کردند.

- امیدبگی، ر.، ۱۳۷۹. رهیافتهای تولید و فراوری گیاهان دارویی. جلد ۳، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۳۹۷ صفحه.
- حسینی، م. و حداد خداپرست، ح.ر.، ۱۳۷۶. اثر عوامل محیطی بر جوانه‌زنی بذر گیاه نوروبزک در شرایط آزمایشگاهی. پژوهش و سازندگی، ۳۷: ۴۵-۴۲.
- صفایی، ل.، ۱۳۸۴. اثر آب شور بر جوانه‌زنی بذر رازیانه توده اصفهان. مجموعه مقالات همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، مشهد، ۷-۵ مرداد: ۳۰۷.
- فرخی، آ.، گالشی، س.، زینلی، ا. و عبدل زاده، ا.، ۱۳۸۳. بررسی تحمل به خشکی ژنوتیپهای سویا در مرحله جوانه‌زنی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱(۲): ۱۴۸-۱۳۷.
- مقتولی، م. و چایچی، م.ر.، ۱۳۷۸. بررسی اثر شوری و نوع نمک بر جوانه‌زنی و رشد اولیه سورگوم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۴: ۴۰-۳۳.
- De, R. and Kar, R.K., 1995. Seed germination and seedling growth of mung bean (*Vigna radiate*) under water stress induced by PEG 6000. *Seed Science and Technology*, 23: 301-308.
- Dodd, G.L., and Danovan, L.A., 1999. Water potential and ion effects on germination and seedling growth of toe cold deserts shrubs. *American Journal of Botany*, 86(1): 146-153.
- Mikhiel, G.S, Meyer, S.E. and Pendelton, R.L., 1992. Variation in germination response to temperature and salinity in shrubby *Atriplex* species. *Journal of Arid Environment*, 22: 39-49.
- Prisco, J.T., Baptista, C.R. and Pinheiro, J.L., 1992. Hydration dehydration seed Pre-treatment and its effect on seed germination under water stress condition. *Revasta Brasileira de Botânica*, 15(1): 31-35.
- Sharma, R., 2004. *Agro-Techniques of Medicinal Plants*. Daya Publishing House, Delhi, India, 264p.
- Singh, K.P. 2001. Effect of water stress on seed germination and seedling growth of some wheat genotypes. *Advances in Plant Science*, 14(1): 23-26.

و در نتیجه کاهش درصد جوانه‌زنی می‌شود (فرخی و همکاران، ۱۳۸۳). Dodd و Danovan (۱۹۹۹) در بررسی تأثیر تنش خشکی بر جوانه‌زنی دو گیاه مرتعی سرمدوست بیان داشتند که تنش خشکی با محدود کردن جذب آب توسط بذر، کاهش حرکت و انتقال ذخایر بذر و یا با تأثیر مستقیم بر ساختمان آلی و سنتز پروتئین در جنین، جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که تنش شوری تا حد بین ۳- تا ۶- بار می‌تواند با تحریک جوانه‌زنی سبب پدیداری مکانیسمهای سازگاری زوفا و بهینه‌سازی خصوصیات جوانه‌زنی شود و این امر امکان استقرار مناسب گیاه در شرایط حاشیه‌ای را فراهم آورده و بنابراین گیاه با تولید حداقلی از زیست‌توده توانایی بهتری برای رشد در مناطق پُرتنش را خواهد داشت. بنابراین نتایج این مطالعه امکان استفاده از زوفا در تناوبهای زراعی در زمینهای حاشیه‌ای دارای محدودیتهای آب و خاک در اقلیمهای مختلف را مطرح می‌سازد که این می‌تواند از عوامل توسعه زراعت تجاری گیاهان دارویی باشد. در پایان پیشنهاد می‌شود به‌منظور بررسی تأثیر تنشهای شوری و خشکی بر مراحل بعدی رشد و تولید مواد مؤثره آزمایشهای تکمیلی انجام گیرد.

منابع مورد استفاده

- آذرینوند، ح. و جوادی، م.ر.، ۱۳۸۲. بررسی اثر تنش خشکی بر روی جوانه‌زنی دو گونه مرتعی از جنس آگروپایرون. بیابان، ۸ (۲): ۲۰۵-۱۹۲.

The effects of some environmental stress stimulation of germination on Hyssop (*Hyssopus officinalis* L.)

A.B. Barzgar¹

1- Department of Medicinal plants, Islamic Azad University of Kashmar, E-mail: abbarzgar@yahoo.com

Received: August 2006

Revised: October 2008

Accepted: October 2008

Abstract

Hyssop, as one of the most important medicinal plants, is a perennial and woody plant which belongs to Lamiaceae family. It is used for treatment of respiratory system diseases like cough, pertussis, bronchitis and asthma. Hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) essence has antibacterial and antifungal properties and has different applications in hygiene, cosmetic and food industries. In order to determine the effects of salinity and drought stress on stimulation of germination on Hyssop, separate experiments in a randomized complete block design with 4 replications were conducted. Treatment included 4 levels of salinity and 4 levels of drought induced to seedling by NaCl and Poly Ethylene Glycol (PEG) 6000 respectively. Germination characters included rate and percentage and length of radicles were measured. Salinity caused a significant ($P < 1\%$) reduction in rate of germination and length of radicles but not in percentage of germination. Results indicated that rate of germination increased up to -3 bars and then decreased. Although percentage of germination was not affected by inducing salinity, the most of this character was on -6 bar level. Our results showed that rate and percentage of germination and length of radicles were significantly different on drought levels. In general, results of this study indicated that salinity stress induced between -3 and -6 bar could stimulate germination and optimize seedling establishment.

Key words: Hyssop (*Hyssopus officinalis* L.), germination, environmental stress.