اثر تنش خشکی و شوری بر جوانه زنی اسفرزه (*Plantago ovata*)

حسین حسینی، پرویز رضوانی مقدم[۱]

چکیده

مرحله جوانه‌زنی گیاهان یکی از مراحل مهم در طول دوره رشدی آنها است که اغلب تحت تاثیر تنش‌های محیطی بویژه شوری و خشکی قرار می‌گیرد. به منظور بررسی جوانه‌زنی اسفرزه در سطوح مختلف تنش شوری و خشکی دو آزمایش جداگانه انجام گردید. دو آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ سطح (صفر، ۴-، ۸- و ۱۲- بار) در ۴ تکرار برای تنش خشکی و ۶ سطح (صفر، ۲-، ۴-، ۶-، ۸- و ۱۰- بار) در ۳ تکرار برای تنش شوری انجام شد. از PEG و NaCl به ترتیب برای ایجاد تنش خشکی و شوری استفاده گردید. نتایج دو آزمایش نشان داد که با افزایش تنش شوری و خشکی به طور معنی‌دار از سرعت و درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاسته شد ($P<۰/۰۱$). بهترین محدوده رطوبتی برای جوانه‌زنی بذرهای اسفرزه شرایط عدم تنش تا پتانسیل آب ۸- بار تعیین گردید. به نظر می‌رسد که طول ساقه‌چه در بین سایر صفات از حساسیت بالاتری نسبت به تنش شوری و خشکی برخوردار بود. علاوه بر آن مشاهده گردید که جوانه‌زنی بذرهای اسفرزه تاحدودی شرایط تنش شوری را بهتر از شرایط خشکی تحمل می‌کند.

واژه‌های کلیدی: اسفرزه، تنش شوری و خشکی، جوانه‌زنی، PEG و NaCl

مقدمه

اسفرزه (*Plantago ovata*) از گیاهان با ارزش می‌باشد که از بذرهای و پوسته آن به طور گسترده برای تولید ترکیبات ملین در داروسازی استفاده می‌شود(۱). دانه‌های اسفرزه حاوی موسیلاژ، پروتئین، سلولز و نشاسته می‌باشد(۹). همچنین تحقیقات نشان داده است که اسفرزه در کاهش کلسترول خون نیز نقش دارد (۱۱، ۱۳، ۲۴).

درکشور ما تولید محصولات زراعی اغلب تحت تاثیر تنشهای محیطی انجام می‌شود، به جزء نوار شمالی کشور در بقیه نقاط آن معمولا تنشهای خشکی، شوری، گرما و سرما وجود دارد. جوانه‌زنی یکی از مراحل حساس در چرخه رشدی گیاهان به حساب می‌آید زیرا جوانه‌زنی نقش عمده‌ای را در تعیین تراکم نهایی گیاه از خود بجا می‌گذارد. در شرایط تنش رطوبتی و شوری، جوانه‌زنی گیاه و اغلب تاثیر آن در تعیین تراکم نهایی از اهمیت زیادی برخوردار است (۴، ۱۴، ۱۵).

علی وهمکاران (۷) اثر درجه حرارت و شوری را بر جوانه‌زنی بذر اسفرزه بررسی کردند و مشاهده نمودند که

۱-به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

میزان جوانه‌زنی زمانی که بذرهای با محلول ۰/۵ درصد نمک طعام (NaCl) آغشته شدند، کاهش یافت. آزمایشات مختلف در ارتباط با گیاهان مختلف بیانگر این مطلب است که جوانه‌زنی در اغلب گیاهان به تنش شوری و خشکی حساس است (۲۵). هرچند که در خیلی مواقع مشاهده شد که گیاه در مراحل رشد رویشی خود مقاومت نسبی به تنش خشکی و شوری از خود نشان داده است. آزمایشات نشان داده که بابونه در مراحل رشدی خود متحمل به خشکی ولی در مرحله رویش بذر و جوانه‌زنی نیاز به مقادیر آب دارد (۳). تحقیقات نشان داده است که گیاه اسفرزه نیز در مراحل رشدی به خوبی شرایط تنش شوری و خشکی را تحمل می‌کند (۱۹).

هدف از انجام این آزمایش بررسی تاثیر تنش خشکی و شوری ناشی از پلی‌اتیلن گلایکول (PEG) ونمک طعام (NaCl) بر خصوصیات جوانه‌زنی گیاه اسفرزه و همچنین تعیین محدوده مناسب رطوبتی جهت جوانه‌زنی این گیاه بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات خشکی و شوری بر جوانه‌زنی بذرهای گیاه اسفرزه (*Plantago ovata*) دو آزمایش جداگانه در آزمایشگاه تحقیقات عالی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد طراحی شد. جهت انجام آزمایش خشکی از PEG 6000 و آزمایش شوری از NaCl استفاده گردید(مطالعات نشان داده است که این دو ماده جهت شبیه سازی شرایط تنش خشکی و شوری مناسب است). برای آزمایش خشکی ۴ پتانسیل مختلف شامل: صفر(آب مقطر)، ۴- ، ۸- و ۱۲- بار تهیه شد که برای تهیه آنها از روش میچل و کافمن (۱۷) استفاده شد. بذرها در آزمایش شوری در پتانسیل‌های صفر (آب مقطر)، ۲-، ۴- ، ۶- ، ۸- و ۱۰- بار مورد تست جوانه‌زنی قرار گرفتند. تعداد تکرار در آزمایش خشکی و شوری به ترتیب برابر ۴ و ۳ در نظر گرفته شد.

برای بدست آوردن پتانسیل‌های استفاده شده در آزمایش شوری به ترتیب از : ۳/۲۸، ۶/۵۷، ۹/۸۵، ۱۳/۱۳، ۱۶/۴۱ گرم NaCl در یک لیتر آب مقطر استفاده گردید(۲۰). سایر مراحل اجرای دو آزمایش مشابه هم و به صورت زیر بود.

بذرهای اسفرزه قبل از انجام آزمایش با هیپوکلریت-سدیم ۳٪ (وایتکس) به مدت ۲ دقیقه ضدعفونی و سپس ۳ مرتبه با آب مقطر آبشویی شدند. تعداد ۵۰ بذر انتخاب و داخل پتری‌دیش‌هایی با قطر ۷ سانتیمتر قرار داده شد. در کف پتری‌ها کاغذ صافی واتمن قرار داده شده بود. سپس به هر پتری ۱۰ میلی‌لیتر از محلولهای تهیه شده اضافه گردید. پتری‌ها به همراه بذرهای به داخل ژرمیناتوری با دمای ۲±۱۶ درجه سانتی‌گراد و تاریک منتقل شد. بذرهای به طور روزانه بازبینی و تعداد بذرهایی که ریشه‌چه‌ی آنها قابل رویت بود به عنوان بذرهای جوانه زده شمارش شد (۷). در روز آخر آزمایش(روز دهم) نیز طول ریشه‌چه[1] و ساقه‌چه[2] در ۵ گیاهچه اندازه‌گیری شد. سرعت ودرصد جوانه‌زنی از طریق فرمولهای زیر محاسبه گردید:

= درصد جوانه زنی
۱۰۰×(تعداد کل بذرها/تعداد بذرهای جوانه زده تا روز i)

= سرعت جوانه زنی
+...+ (تعداد روز تا اولین شمارش/تعداد بذرهای جوانه زده)
(تعداد روز تا آخرین / تعداد بذرهای جوانه زده)

در نهایت هر کدام از آزمایش‌ها در قالب طرح کاملا تصادفی آنالیز گردید. میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار(LSD) با یکدیگر مقایسه شدند. داده‌هایی که به صورت درصد بود قبل از آنالیز واریانس تبدیل زاویه‌ای شدند(۱۲). آنالیز داده‌ها با نرم‌افزار SPSS و رسم شکلها با نرم‌افزار Excel انجام شد.

1 - Radicle
2 - plumule

نتیجه و بحث

تنش خشکی: سطوح تنش خشکی از نظر سرعت و درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با هم تفاوت معنی‌داری داشتند(P<۰/۰۱). با افزایش میزان تنش خشکی به طور خطی از درصد جوانه‌زنی بذرهای اسفرزه کاسته شد به گونه‌ای که بیشترین درصد جوانه زنی مربوط به شرایط عدم تنش (۷۶٪) و کمترین مقدار آن که برابر صفر بود مربوط به پتانسیل ۱۲- بار بود. بعبارتی کاهش ۱۰۰ درصدی در درصد جوانه‌زنی بذرهای اسفرزه از شرایط عدم تنش تا پتانسیل ۱۲- بار مشاهده گردید (شکل۱).

سرعت جوانه‌زنی بذرهای اسفرزه به شدت تحت تاثیر تنش خشکی قرار گرفت. بیشترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به پتانسیل صفر(عدم تنش) و کمترین مقدار آن نیز مربوط به پتانسیل ۱۲- بار بود(به ترتیب معادل ۸۵ و صفر جوانه در روز). البته بین پتانسیل ۸- و ۱۲- بار از نظر آماری تفاوت معنی‌دار در سرعت جوانه‌زنی مشاهده نگردید(شکل۱).

بیشترین طول ریشه‌چه در شرایط عدم تنش و کمترین مقدار آن در پتانسیل‌های ۸- و ۱۲- بار مشاهده شد. بین شرایط عدم تنش و پتانسیل ۴- بار از نظر طول ریشه‌چه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، در این دو پتانسیل طول ریشه‌چه به ترتیب برابر ۴۱ و ۴۰ میلیمتر بود(شکل۱).

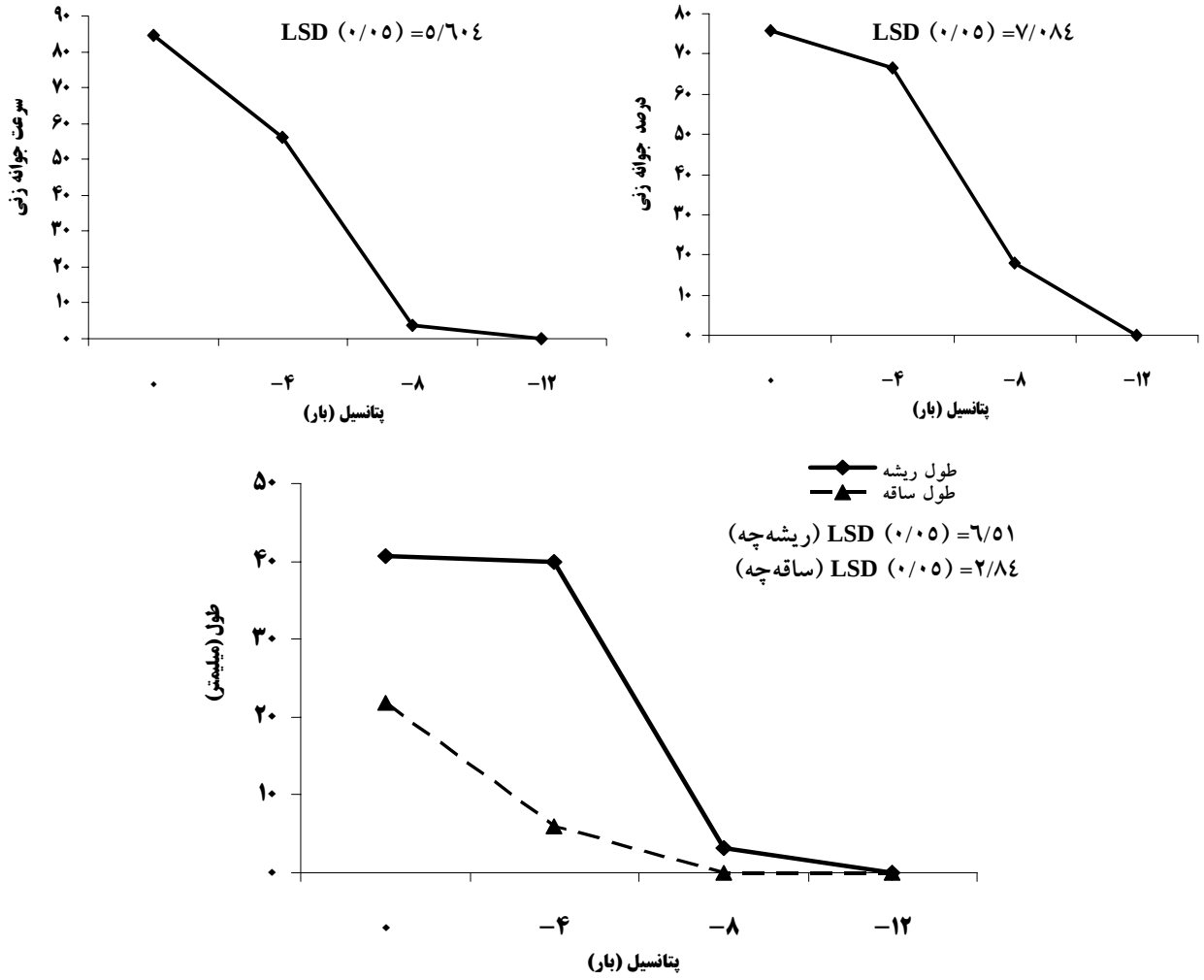
طول ساقه‌چه نسبت به سایر صفات مورد اندازه‌گیری در واکنش به تنش خشکی از حساسیت بالاتری برخوردار بود، به گونه‌ای که در پتانسیل‌های ۸- و ۱۲- بار هیچ گونه ساقه-چه‌ای تشکیل نشد و فقط در شرایط عدم تنش و پتانسیل ۴- بار ساقه‌چه تولید شد، که بین این دو شرایط نیز تفاوت معنی‌دار مشاهده گردید. متوسط طول ساقه‌چه در شرایط عدم تنش ۲۱/۸ میلیمتر و در پتانسیل ۴- بار ۵/۹ میلیمتر بود(شکل۱).

در این آزمایش بالاترین ضرایب همبستگی بین سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه با درصد جوانه‌زنی مشاهده شد(r =۰/۹۷ ، P<۰/۰۱). کمترین همبستگی نیز بین طول ریشه‌چه با طول ساقه‌چه مشاهده گردید(r =۰/۷۶ ، P<۰/۰۱)(جدول۱).

کاهش فرآیند جوانه‌زنی در اثر تنش خشکی می‌تواند به کاهش جذب آب توسط بذرها ارتباط داشته باشد. اگر جذب آب توسط بذر دچار اختلال گردد و یا جذب آب به کندی صورت گیرد فعالیت‌های متابولیکی جوانه‌زنی در داخل بذر به آرامی صورت خواهد گرفت، در نتیجه آن مدت زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش و از این رو سرعت جوانه‌زنی نیز کاهش می‌یابد (۱۶). کاهش طول ریشه‌چه با افزایش پتانسیل آب توسط تاکل (۲۳) گزارش گردیده است. یکی از علل کاهش طول ساقه‌چه در شرایط تنش خشکی، کاهش یا عدم انتقال مواد غذایی از بافت‌های ذخیره‌ای بذر به جنین ذکر گردیده است(۲۳).

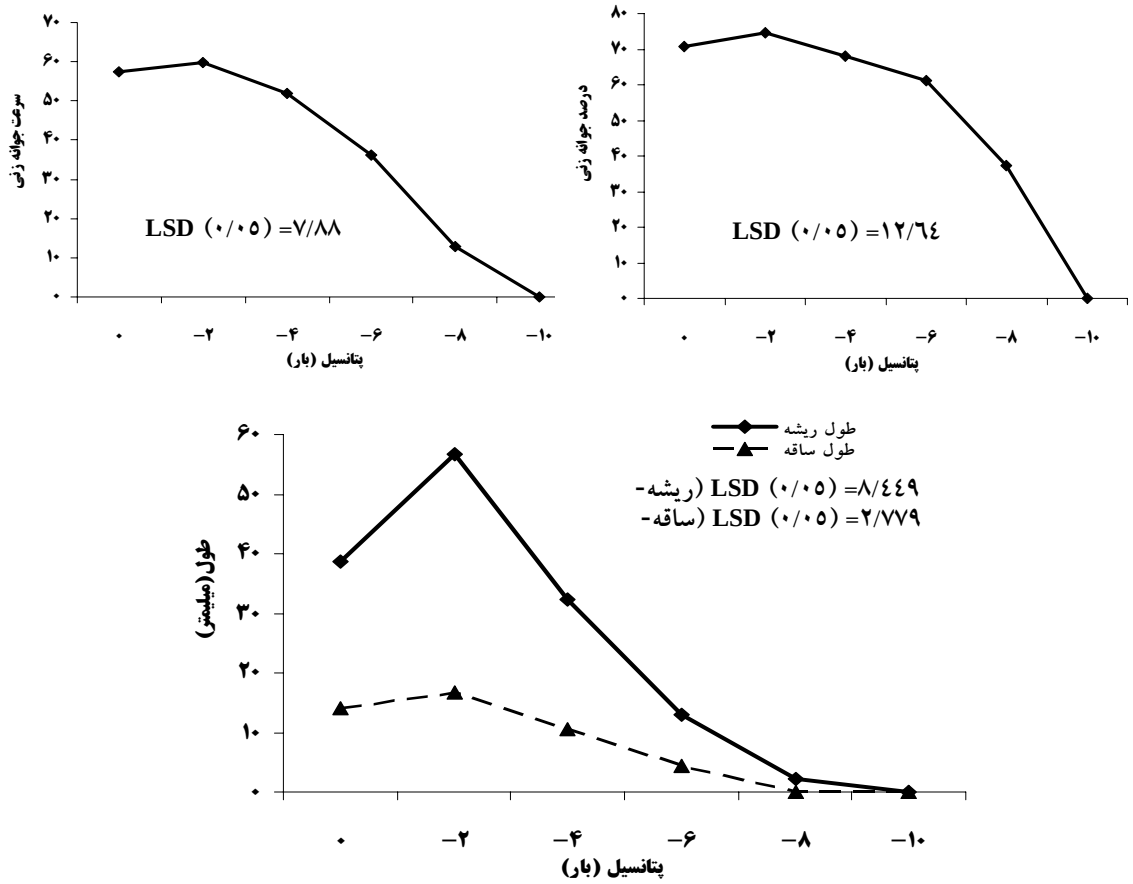
علاوه بر مطالب فوق‌الذکر کاهش جذب آب توسط بذر در شرایط تنش خشکی باعث کاهش ترشح هورمون‌ها و آنزیم‌ها و در نتیجه آن اختلال در رشد گیاهچه (ریشه‌چه و ساقه‌چه) می‌گردد (۲). مشابه یافته‌های این آزمایش توسط یونیال (۲۵) نیز بر روی گونه‌ای میخک هندی گزارش شده است.

تنش شوری: بین سطوح مختلف شوری از نظر سرعت و درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تفاوت معنی‌دار مشاهده شد(P<۰/۰۱). با افزایش میزان شوری از درصد جوانه‌زنی بذرها کاسته شد. بالاترین درصد جوانه زنی مربوط به پتانسیل ۲- بار (۷۴/۶ درصد) و کمترین آن مربوط به پتانسیل ۱۰- بار (برابر صفر) بود. کاهش ۱۰۰ درصدی بین شرایط عدم تنش با پتانسیل ۱۰- بار مشاهده شد. درصد جوانه‌زنی بین ۴ سطح اول شوری (صفر، ۲-، ۴- و ۶- بار) از نظر آمار تفاوت مشاهده نشد(شکل۲).



شکل ۱: اثر تنش خشکی بر سرعت جوانه زنی، درصد جوانه زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذرهای اسفرزه

سرعت جوانه‌زنی نیز با افزایش میزان شوری کاهش یافت. بالاترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به پتانسیل ۲- بار و کمترین مقدار آن مربوط به پتانسیل ۱۰- بار بود(به ترتیب معادل ۷۴/۷ و صفر جوانه در روز). سطوح مختلف شوری از نظر سرعت جوانه‌زنی در ۴ گروه مجزا قرار گرفتند. گروهی که بیشترین سرعت جوانه‌زنی را دارا بود شامل پتانسیل‌های صفر، ۲- و ۴- بار بود. روند کاهش سرعت جوانه‌زنی از پتانسیل ۶- بار به بعد از شدت بالاتری برخوردار بود، به گونه‌ای که با کاهش پتانسیل از صفر به ۴- بار حدود ۱۲ درصد کاهش در سرعت جوانه‌زنی مشاهده گردید در حالی که این کاهش از ۴- تا ۸- بار حدود ۷۵ درصد بود(شکل۲).



شکل ۲: اثر تنش شوری بر سرعت جوانه زنی، درصد جوانه زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذرهای اسفرزه

با افزایش میزان شوری از طول ریشه‌چه گیاهچه‌های اسفرزه کاسته شد. بلندترین ریشه‌چه‌ها مربوط به پتانسیل ۲- بار (۵۶/۷ میلیمتر) و کوتاهترین آن مربوط به پتانسیل ۸- و ۱۰ بار (به ترتیب برابر ۲/۳ میلیمتر و عدم تولید ریشه‌چه) بود. با افزایش میزان شوری از شرایط عدم تنش تا ۸- بار کاهش ۹۶ درصدی در طول ریشه‌چه مشاهده شد(شکل۲).

طول ساقه‌چه نیز مثل سایر صفات با افزایش میزان شوری کاهش یافت با این تفاوت که حساسیت بیشتری در ارتباط با شوری از خود نشان داد، به نحوی که در پتانسیل ۸- و ۱۰- بار بذرهای هیچ ساقه‌چه‌ای تولید نکردند. بالاترین طول ساقه‌چه مربوط به پتانسیل ۲- بار و شرایط عدم تنش بود. کاهش ۷۳ درصدی بین ساقه‌چه تولید شده در پتانسیل ۲- بار و ۶- بار مشاهده گردید(شکل۲).

در شرایط تنش شوری بین ۴ صفت اندازه‌گیری شده همبستگی مثبت و معنی دار مشاهده گردید. بالاترین همبستگی در این شرایط مربوط به همبستگی بین طول ساقه-چه و ریشه‌چه بود($r = ۰/۹۶$ ، $P<۰/۰۱$)(جدول۱). این بدان معنی است که رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه تحت یک سری عوامل یکسان قرار می‌گیرد یا بعبارتی تنش شوری تاثیر یکسانی را بر روی این دو پارامتر می‌گذارد. نتایج آزمایش شوری نشان داد که جوانه‌زنی بذرهای اسفرزه به شرایط شوری کم واکنش مطلوب‌تری را نسبت به شرایط عدم تنش (آب مقطر) از خود نشان می‌دهد(شکل۲).

شوری از طریق افزایش فشار اسمزی و بالطبع کاهش جذب آب توسط بذرهای و همچنین از طریق اثرات سمی یونهای سدیم و کلر، جوانه‌زنی بذرهای را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۵، ۲۱). کاهش خصوصیات مختلف جوانه‌زنی مورد مطالعه در این آزمایش را می‌توان به کاهش میزان وسرعت جذب آب (۸، ۹) و همچنین تاثیر منفی پتانسیل-های اسمزی کم حاصل از نمک و سمیت یونها بر فرآیندهای هیدرولیز آنزیمی مواد ذخیره‌ای بذرهای و ساخت بافت‌های جدید با استفاده از مواد هیدرولیز شده نسبت داد (۲۱). علاوه بر آن شوری در مرحله جوانه‌زنی بذرهای باعث آسیب دیدن غشاءهای سلولی، بویژه غشای سیتوپلاسمی و در نتیجه آن افزایش تراوایی غشاءها به دلیل جایگزینی Ca^{2+} به وسیله Na^{+} می‌گردد که در نتیجه آن تلفات K^{+} افزایش می‌یابد (۲۲). اثر بازدارندگی شوری بر رشد گیاهچه توسط شکاری و همکاران (۶) و همچنین کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی با افزایش تنش شوری در گونه‌ای میخک گزارش شده است (۲۵).

با توجه به نتایج این دو آزمایش به نظر می‌رسد که جوانه‌زنی بذرهای اسفرزه نسبت به تنش شوری و خشکی از حساسیت بالایی برخوردار می‌باشند، هرچند که تا حدودی این حساسیت در مورد شوری کمتر بود. در دو شرایط شوری و خشکی طول ساقه‌چه نسبت به سایر خصوصیات از حساسیت بالاتری به تنش برخوردار بود. علاوه بر مطالب فوق نتایج نشان داد که بهترین محدوده رطوبتی جهت جوانه‌زنی بذرهای اسفرزه شرایط عدم تنش تا حداکثر پتانسیل آب ۸- بار می‌باشد.

جدول۱: ضرایب همبستگی پیرسون بین صفات مختلف جوانه‌زنی بذرهای اسفرزه در دو شرایط تنش شوری و خشکی

شرایط	خشکی				شوری			
صفت و شماره	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
درصد جوانه‌زنی (۱)	۱				۱			
سرعت جوانه‌زنی (۲)	۰/۹۶۶ **	۱			۰/۹۴۳ **	۱		
طول ریشه‌چه (۳)	۰/۹۶۶ **	۰/۹۴۷ **	۱		۰/۷۹۸ **	۰/۹۲۰ **	۱	
طول ساقه‌چه (۴)	۰/۵۰۶ **	**۰/۹۱۰	۰/۷۶۳ **	۱	۰/۸۰۲ **	۰/۹۳۵ **	۰/۹۶۳ **	۱

**: معنی دار بودن در سطح احتمال ۰/۰۱

منابع:

۱. ابراهیم زاده، ح.م.، م. میرمعصومی و م. فخرطباطبایی ۱۳۷۵. بررسی جنبه‌های تولید موسیلاژ در چند منطقه ایران با کشت اسفرزه، بارهنگ و پسیلیوم. مجله پژوهش و سازندگی. ۳۳: ۵۱-۴۶.

۲. اصغری ، م. (۱۳۷۱). اثر اتیلن در تنظیم اسمزی و رشد بافتهای محوری و لپه ای دانه آفتابگردان در شرایط تنش خشکی .مجله علوم وصنایع کشاورزی، ج ۷ :۱۴۵-۱۳۷.

۳. امید بیگی، ر. ۱۳۷۹. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی. ج۳. انتشارات آستان قدس رضوی.

۴. باقری کاظم‌آبادی، ع.، غ. سرمدنیا و ش. حاج‌رسولیها ۱۳۶۷. بررسی عکس‌العمل توده‌های مختلف اسپرس نسبت به تنش-های خشکی و شوری در مرحله جوانه‌زنی. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۲: ۴۱-۵۵.

۵. زینلی، ا.، ا. سلطانی و س. گالشی ۱۳۸۱. واکنش اجزای جوانه‌زنی بذر به تنش شوری در کلزا (*Brassica napus* L.). مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۲: ۱۴۵-۱۳۷.

۶. شکاری، ف.، ف. رحیم‌زاده خوئی، م. ولیزاده، ه. آلیاری و م.ر. شکیبا ۱۳۷۷. اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی ۱۸ رقم کلزا. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. نشر آموزش کشاورزی. کرج.

7. Ali, Q., P. Abdullah and M. Ibrar 1998. Effects of some environmental factors on germination and growth of *Plantago ovata* Forsk. Pakistan Journal of Forestry. 38: 143-155.
8. Allen, S.G., A. K. Dobrenz and P. G. Bartels 1986. Physiological response of salt tolerant and non tolerant alfalfa to salinity during germination. Crop Science. 26: 1004-1008.
9. Chadho, K. and G. Rajender 1995. Advance in Horticulture Medicinal and Aromatic Plants. Vol 11. Maldorta. Pub. New Delhi.
10. De, R. and R. K., Kar 1995. Seed germination and seedling growth of mungbean (*Vigna radiate*) under water stress induced by PEG-6000. Seed Science & Technology. 23: 301-308.
11. Dinda, K. and L. E.Craker 1998. Grower Guide to Medicinal Plants. HSMP Press. Pub. Amherst.
12. Gomez, A. A. and A. A. Gomez 1981. Statistical Procedures for Agricultural Research. GRAW-HJLC.
13. Gupta, R. R., G. G. Agrawal, G. P. Singh and A. Ghatak 1994. Lipid-lowering efficiency of Psyllium hydrophilic mucilloid in non insulin dependent diabetes mellitus with hyperlipidemia. Indian Journal of Medicinal Research. 100: 237-241.
14. Hampson, C. R. and G. M. Simposon 1990. Effect of temperature, salt and osmotic potential on early growth of wheat. Π. Early seedling growth. Canadian Journal of Botany. 68: 524-528.
15. Livington, N. J. and E. De Jong 1990. Matric and osmotic potential effects on seedling emergence at different temperatures. Agronomy Journal. 82: 995-998.
16. Marchner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants .Second reprint. Academic Press. pp:6-73.
17. Michel, B. E. and M. R. Kaufman 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. Plant Physiology. 51: 914 – 916.
18. Misra, N. and U. N. Dwivedi 1995. Carbohydrate metabolism during seed germination and seedling growth in green gram under saline stress. Plant Physiology and Biochemistry. 33: 33-40.
19. Patra, D. D., M. Anwar, S. Saudan, A. Prasad and D. V. Singh 1999. Aromatic and medicinal plants for salt and moistured stress conditions. Proceeding of a Symposium Held in Indian. pp: 347-350.
20. Poljakoff-mayber, A., G. F. Somers, E. Werker and J. I. Gallagher 1994. Seeds of *Kosteletzkya virginica* (Malvaceae), their structure, germination and salt tolerance. American Journal of Botany.81: 54-59.
21. Rehman, S., P. J. C. Harris, W. F. Bourne and J. Wikin 1996. The effect of sodium chloride on germination and the potassium and calcium contents of Acacia seeds. Seed Science & Technology. 25: 45-57.
22. Takel, A. 2000. Seedling emergence and growth of sorghum genotypes under variable soil moisture deficit .Agronomy Journal.48: 95-102.
23. Trautwein, E.A., D. Reickhoff and H.F. Erbershobler 1997. The cholesterol- lowering effect of Psyllium a source dietary fiber. Ernhurung Umschau. 44: 214-216.
24. Uniyal, A R. and A. R. Nautiyal 1998. Seed germination and seedling extension growth in *ougeinia dalbergioides* Benth. Under water and salinity stress. New Forests. 16: 265-272.

Effect of water and salinity stress in seed germination on Isabgol (*Plantago ovata*)

H. Hosseini, P. Rezvani Moghadam[1]

Abstract:
Isabgol (*Plantago ovata*) is an important medicinal plant in world that has more medicinal uses. Germination stage is an importance of growth plant stage that often effective by environmental stress including water and salinity stress. In order to study germination characteristics of Isabgol in water and salinity stress conditions were conducted two laboratories experimental. The two experimental were conducted in completely randomized design with 3 and 4 replications for salinity and water stress respectively. The treatment, for salinity and water stress was six potential (zero, -2, -4, -6, -8 and -10 bar) of NaCl and four potential (zero, -4, -8 and -12 bar) of PEG respectively. Results of two experimental showed that increasing water and salinity stress decreased significantly germination rate, germination percentage, plumule and radicle length ($P<0.01$). Zero to -8 bar was the best range for seed germination on Isabgol. The results showed that in between total characters, plumule length is more sensitive to water and salinity stress. Seem that seed germination on Isabgol has more tolerance in salinity stress condition than to water stress condition.

Key word: Isabgol (*Plantago ovata*), water and salinity stress, germination, PEG, NaCl

1 - Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad