

## بررسی واکنش جوانه زنی بذر جو دره (*Hordeum spontaneum* Koch.) به تنش شوری و خشکی ناشی از غلظتهای مختلف کلرید سدیم و پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰

مجتبی حسینی<sup>۱</sup>، غلامرضا زمانی<sup>۲\*</sup>، مسعود خزاعی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف های هرز دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

۲. استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند؛ ۳. کارشناس ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۸۸/۲/۲۳

### چکیده

به منظور بررسی واکنش جوانه زنی بذر جو دره (*Hordeum spontaneum* Koch.) به تنش شوری و خشکی ناشی از کلرید سدیم و پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰، دو آزمایش جداگانه در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در محیط کنترل شده اجرا شد. سطوح پتانسیل اسمزی و ماتریک ناشی از تنش شوری و خشکی عبارت از: ۰، -۰/۳، -۰/۵، -۱ و -۱/۵- مگاپاسکال بودند. نتایج این تحقیق نشان داد که با منفی تر شدن پتانسیل اسمزی و ماتریک، سرعت و درصد جوانه زنی، وزن تر ریشه چه، وزن تر ساقه چه، وزن تر گیاهچه، نسبت وزن تر ریشه چه به وزن تر ساقه چه، طول ریشه چه، طول ساقه چه و نسبت طول ریشه چه به ساقه چه کاهش یافت. تنش خشکی نسبت به تنش شوری تأثیر منفی شدیدتری بر سرعت و درصد جوانه زنی داشت، به طوری که در پتانسیل ۱/۵- مگاپاسکال خشکی هیچ گونه جوانه زنی مشاهده نشد. مقایسه ی گروهی بین تیمارهای ناشی از PEG و NaCl نشان داد که طول ریشه چه، طول ساقه چه و وزن ساقه چه در شرایط تنش ناشی از PEG به طور معنی داری کمتر از تنش ناشی از NaCl بود، ولی وزن ریشه چه تفاوت معنی داری نداشت. در هر دو آزمایش، میزان کاهش طول و وزن ساقه چه نسبت به ریشه چه بیشتر بود که نشان دهنده ی حساسیت بیشتر این صفت است.

واژه های کلیدی: جوانه زنی، پتانسیل اسمزی، تنش شوری، تنش خشکی و جو دره

### مقدمه

این چرخه است نقش تعیین کننده ای در استقرار گیاهچه دارد (کوچکی و مؤمن شاهرودی، ۱۳۷۵). آب نیاز اصلی برای جوانه زنی است که برای فعالیت آنزیمها، تجزیه، انتقال و استفاده از مواد ذخیره ای لازم است (سرمدنی، ۱۳۷۵). هرگاه پتانسیل آب کمتر از حد بحرانی باشد، بذر با تنش کمبود آب روبرو خواهد شد و بسته به شدت کاهش پتانسیل آب، جوانه زنی به تأخیر افتاده یا متوقف می شود (کوچکی و مؤمن شاهرودی،

جو دره (*Hordeum spontaneum* Koch.) علف- هرز یکساله زمستانه ای از تیره ی گندمیان است که جد جو زراعی محسوب شده (هارلان و زوهاری، ۱۹۶۶) و اخیراً در مزارع گندم آبی کشور گسترش فزاینده ای پیدا کرده است (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷).

استقرار گیاهچه مرحله ای حساس در چرخه ی زندگی گیاهان است و جوانه زنی که اولین مرحله در

۱۳۷۵؛ کابلی و صادقی، ۱۳۸۱). قابلیت دسترسی بذر به آب با کاهش پتانسیل اسمزی (مواد محلول) و پتانسیل ماتریک (مکش) کاهش می‌یابد (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۷). کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی و نیز کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در پتانسیل‌های حاصل از شوری و خشکی در آزمایشات متعدد گزارش شده است (کوچکی و مؤمن شاهرودی، ۱۳۷۵؛ کابلی و صادقی، ۱۳۸۱؛ برومند رضازاده و کوچکی، ۱۳۸۴؛ هانگ و ردمن، ۱۹۹۵؛ غلام و فارس، ۲۰۰۱؛ جمیل و همکاران، ۲۰۰۶، کایا و همکاران، ۲۰۰۶؛ خواجه حسینی و همکاران، ۲۰۰۶).

کایا و همکاران (۲۰۰۶) در طی تحقیق خود مشاهده کردند که با افزایش تنش شوری و خشکی، درصد جوانه زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن گیاهچه‌ی آفتابگردان کاهش یافت و این کاهش در تنش خشکی شدیدتر بود. برومند رضازاده و کوچکی (۱۳۸۴) در آزمایش خود بر روی سه گیاه زنیان، رازیانه و شوید مشاهده کردند که با اعمال تنش خشکی و شوری درصد و سرعت جوانه زنی هر سه گیاه کاهش یافت و میزان کاهش در تنش خشکی شدیدتر از تنش شوری بود. نتیجه مشابهی از کاهش درصد جوانه‌زنی، میزان جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی با افزایش تنش آبی و شوری در دو گونه از براسیکا به وسیله مهرا و همکاران (۲۰۰۳) گزارش شد. جمیل و همکاران (۲۰۰۶) تأثیر تنش شوری را بر روی چغندر قند، کلم پیچ، گونه ای از براسیکا و گونه‌ای تاج خروس مطالعه کردند؛ نتایج آزمایش نشان داد که درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، همچنین وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه تحت تأثیر میزان نمک قرار گرفت و با شدت تنش رابطه عکس داشت. نتایج مشابهی از کاهش درصد تجمعی جوانه‌زنی در سودا ( *Sueada fruticosa*) (اجمل خان و یونگا، ۱۹۹۸) و کاهش درصد جوانه زنی در گراس شورپسند *Urochondra setulosa* (Trin.) (گلزار و همکاران، ۲۰۰۱) با افزایش شوری گزارش شد. غلام و فارس (۲۰۰۱) مشاهده کردند که تنش شوری در پنج رقم از

چغندر قند بر سرعت جوانه‌زنی، میزان جوانه‌زنی و درصد نسبی جوانه‌زنی نقش بازدارنده‌ای داشته است. آنها با استفاده از محلول ایزوتونیک مانیتول نیز نقش سمیت یونی NaCl بر جوانه‌زنی چغندر قند را نشان دادند. بوید و ون اکر (۲۰۰۴) گزارش دادند که با افزایش پتانسیل اسمزی، جوانه‌زنی در یولاف وحشی، ارزن دم روباهی و جو پیازی<sup>۱</sup> افزایش یافت؛ هنگامی که بذور یولاف وحشی در معرض نور بودند، تأثیر پتانسیل اسمزی بیشتر بود. پتانسیل اسمزی و نور نسبت به اکسیژن اثر بیشتری در جوانه زنی گل‌قاصد، جو پیازی، ترشک و شیر تیغی داشتند. نتیجه‌ی مشابهی از کاهش جوانه‌زنی ریزومه‌های شیرین بیان توسط نظام آبدی و همکاران (۲۰۰۵) گزارش شد. این محققان بیان داشتند که اثر محلول سدیم کلرید در مقایسه با پلی اتیلن گلیکول در پتانسیل‌های مشابه، در کاهش یا توقف جوانه‌زنی شیرین بیان بیشتر بوده است که آن را به سمیت یونهای سدیم و کلر نسبت دادند.

با توجه به شرایط اقلیمی ایران و گسترش این علف‌هرز در مزارع گندم آبی و اهمیت پتانسیل آب در مرحله ی جوانه زنی و نیز عدم اطلاعات کافی در مورد جوانه زنی جو دره، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر تنش خشکی و شوری بر جوانه‌زنی علف هرز یاد شده اجرا شد.

#### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر تنش خشکی و شوری بر جوانه زنی جو دره، دو آزمایش جداگانه در تابستان ۱۳۸۶ در آزمایشگاه تحقیقاتی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند اجرا گردید. این آزمایشات به صورت طرح کاملاً تصادفی و با چهار تکرار انجام شد. تنش خشکی و شوری هر کدام دارای ۵ سطح (پتانسیل‌های اسمزی ۰، ۰/۳، ۰/۵، ۱- و ۱/۵- مگاپاسکال) بودند. برای اعمال تنش خشکی از پلی اتیلن گلایکول ۶۰۰۰ با روش میشل (۱۹۸۳) و

<sup>۱</sup> - Foxtail barley (*Hordeum jubatum*)

سطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند. به منظور مقایسه اثرات ناشی از تنش PEG در برابر NaCl نیز مقایسه‌های گروهی بین تیمارهای فوق انجام شد.

### نتایج و بحث

تنش شوری بر تمام صفات اندازه‌گیری شده به جز نسبت وزن تر ریشه‌چه به ساقه‌چه اثر معنی‌داری داشت (جدول ۱). اثر تنش خشکی بر کلیه صفات اندازه‌گیری شده از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۲؛ به جز در مورد نسبت وزن تر ریشه‌چه به ساقه‌چه که در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد، بقیه صفات در سطح ۱ درصد معنی‌دارند).

میانگین سرعت و درصد جوانه‌زنی با منفی‌تر شدن پتانسیل، در هر دو محلول NaCl و PEG کاهش یافت. اگر چه PEG تاثیر بیشتری نسبت به NaCl بر صفات فوق‌الذکر داشت (جداول ۳ و ۴). میانگین سرعت و درصد جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف شوری و خشکی برای تیمار شاهد حداکثر و برای تیمار ۱/۵- مگاپاسکال حداقل میزان خود بود. در تیمار ۱- مگاپاسکال حاصل از NaCl سرعت جوانه زنی ۸۳/۱۵ درصد نسبت به شاهد کاهش داشت، در صورتی که در همین تیمار حاصل از PEG این کاهش ۹۷/۲۶ درصد بود (جداول ۳ و ۴). همچنین درصد جوانه‌زنی در تیمار ۱- مگاپاسکال حاصل از PEG نسبت به شاهد ۹۶/۴۳ درصد کاهش داشت، ولی در تنش حاصل از NaCl در همین پتانسیل درصد جوانه زنی نسبت به شاهد ۶۸/۹۷ درصد کاهش داشته است (جداول ۳ و ۴).

کایا و همکاران (۲۰۰۶) کاهش درصد جوانه‌زنی حاصل از PEG نسبت به NaCl را بیشتر به تجمع یونهای خاص مرتبط دانستند. خواجه حسینی و همکاران (۲۰۰۳) جوانه‌زنی ضعیف و آهسته‌تر در PEG را به جذب آهسته‌تر آب، پتانسیل کمتر آب و کاهش رطوبت لازم برای جوانه‌زنی نسبت دادند و اظهار نمودند که بذر در محلول نمک ممکن است  $Na^+$  و  $Cl^-$  را از محلول جذب کرده و پتانسیل اسمزی

برای اعمال تنش شوری از کلرید سدیم به روش وان-ت-هوف استفاده شد (کافی و همکاران، ۱۳۷۸).

بذور جودره از مرکز تحقیقات جهادکشاورزی استان فارس (زرقان) تهیه شد. این بذور فاقد خواب بودند. پیش از شروع آزمایش ابتدا بذرها توسط هیپوکلریت سدیم ۲ درصد به مدت یک دقیقه ضدعفونی و سپس با آب مقطر شسته شدند. تعداد ۲۰ عدد از بذرهای ضدعفونی شده داخل پتری‌دیش‌های ۹ سانتی‌متری شیشه‌ای حاوی کاغذ صافی واتمن شماره یک که قبلاً ضدعفونی گردیده بودند، قرار گرفتند و میزان ۱۰ میلی‌لیتر از محلول مورد نظر و یا آب مقطر به آنها اضافه شد. سپس پتری‌دیش‌ها برای ۶ روز به اتاقک رشدی<sup>۱</sup> که در وضعیت نوری ۸/۱۶ (تاریکی/روشنایی) و در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد تنظیم شده بود، منتقل شدند. پس از گذشت ۲۴ ساعت از شروع آزمایش اقدام به شمارش بذرهای جوانه زده گردید. شمارش بذرها هر روز انجام شد و تا روز ششم ادامه داشت. معیار جوانه‌زنی بذرها خروج ریشه‌چه به اندازه ۲ میلی‌متر یا بیشتر بود. طول و وزن ریشه‌چه و ساقه‌چه در پایان روز ششم اندازه‌گیری شد و پس از پایان آزمایش سرعت و درصد جوانه‌زنی محاسبه گردید.

برای محاسبه سرعت جوانه‌زنی از رابطه‌ی (۱) استفاده شد (هارتمن و همکاران، ۱۹۹۰):

$$Rs = \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{D_i} \quad [1]$$

که در آن  $R_s$  سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذر در روز)،  $S_i$  تعداد بذر جوانه‌زده در هر روز و  $D_i$  تعداد روز از شروع آزمایش تا شمارش  $m$  است. صفات موردنظر برای اندازه‌گیری شامل درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن تر ریشه‌چه، وزن تر ساقه‌چه، وزن تر گیاهچه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و نسبت وزن تر ریشه‌چه به ساقه‌چه بودند. داده‌های حاصل از این آزمایش با نرم افزار SAS آنالیز و میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در

<sup>1</sup> - Growth Chamber, Conviron

PEG به طور معنی‌داری بیش از تنش ناشی از NaCl باعث کاهش صفات مورد بررسی شد (جدول ۵).

سلولهای خود را پائین‌تر از محلول نگه داشته باشند، از این‌رو در پتانسیلهای پائین جذب آب ادامه داشته است. مقایسه‌های گروهی بین تیمارهای تنش حاصل از PEG در برابر NaCl نشان داد که تنش ناشی از

جدول ۱. میانگین مربعات حاصل از تنش شوری بر صفات مورد مطالعه

منابع تغییرات	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه	وزن تر ریشه‌چه	وزن تر ساقه‌چه	وزن تر ریشه‌چه به وزن تر ساقه‌چه	وزن تر گیاهچه
تنش	۴۱/۲۲۱۹**	۳۶۲۳/۱۲۵۰**	۸۴/۲۲۷۹**	۱۰۰/۵۹۴۲**	۰/۶۱۲۵**	۰/۰۰۱۴**	۰/۰۰۶۷**	۱/۱۵۳۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۳۳۹*
خطا	۲/۴۵۷۲	۲۱۷/۵۰۰۰	۶/۰۷۰۴	۱۰/۱۳۲۸	۰/۱۱۸۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۸	۰/۷۰۸۴	۰/۰۰۸۲

\*\* و \* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد، <sup>ns</sup> عدم وجود تفاوت معنی دار.

جدول ۲. میانگین مربعات حاصل از تنش خشکی بر صفات مورد مطالعه.

منابع تغییرات	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه	وزن تر ریشه‌چه	وزن تر ساقه‌چه	وزن تر ریشه‌چه به وزن تر ساقه‌چه	وزن تر گیاهچه
تنش	۶۴/۱۱۸۴**	۳۹۹۲/۵۰۰۰**	۲۰/۲۶۰۸**	۱۸/۸۲۱۹**	۰/۶۸۷۷**	۰/۰۰۰۷**	۰/۰۰۱۳**	۰/۲۸۲۲*	۰/۰۱۰۹**
خطا	۱/۸۷۲۲	۲۰۶/۶۶۶۶	۰/۷۸۰۶	۰/۶۹۱۸	۰/۰۷۱۹	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۶۰۹	۰/۰۰۰۳

\*\* و \* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

جدول ۳. میانگین صفات اندازه‌گیری شده مرتبط با جوانه‌زنی بذر جو دره در سطوح مختلف تنش شوری.

منابع تغییرات	سرعت جوانه زنی (بذر در روز)	درصد جوانه زنی	طول ریشه‌چه (سانتیمتر)	طول ساقه‌چه (سانتیمتر)	طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه	وزن تر ریشه‌چه (گرم)	وزن تر ساقه‌چه (گرم)	وزن تر ریشه‌چه به وزن تر ساقه‌چه	وزن تر گیاهچه (گرم)
شاهد	۷/۷۷۰ <sup>a</sup>	۷۲/۵۰ <sup>a</sup>	۱۱/۱۳۵ <sup>a</sup>	۱۱/۵۲۵ <sup>a</sup>	۰/۹۴۰ <sup>a</sup>	۰/۰۴۵ <sup>a</sup>	۰/۰۹۱ <sup>a</sup>	۱/۳۵۰ <sup>a</sup>	۰/۱۹۷ <sup>a</sup>
مگا پاسکال -۰/۰۳	۶/۰۰۵ <sup>ab</sup>	۶۷/۵۰ <sup>a</sup>	۶/۱۲۵ <sup>b</sup>	۷/۸۲۵ <sup>ab</sup>	۰/۷۵۲ <sup>ab</sup>	۰/۰۲۷ <sup>b</sup>	۰/۰۶۹ <sup>ab</sup>	۰/۴۹۸ <sup>a</sup>	۰/۱۸۹ <sup>a</sup>
مگا پاسکال -۰/۵	۳/۶۶۵ <sup>bc</sup>	۴۳/۷۵ <sup>b</sup>	۴/۰۰۰ <sup>bc</sup>	۴/۱۵۰ <sup>bc</sup>	۰/۷۱۸ <sup>ab</sup>	۰/۰۱۸ <sup>bc</sup>	۰/۰۴۲ <sup>bc</sup>	۰/۳۰۲ <sup>a</sup>	۰/۱۳۵ <sup>ab</sup>
مگا پاسکال -۱	۱/۳۱۰ <sup>cd</sup>	۲۲/۵۰ <sup>bc</sup>	۰/۳۵۰ <sup>cd</sup>	۰/۰۲۵ <sup>c</sup>	۰/۲۵۰ <sup>bc</sup>	۰/۰۰۳ <sup>cd</sup>	۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۰/۱۳۳ <sup>a</sup>	۰/۰۲۴ <sup>b</sup>
مگا پاسکال -۱/۵	۰/۰۰۶ <sup>d</sup>	۱/۲۵ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>d</sup>	۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>d</sup>	۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>a</sup>	۰/۰۰۰ <sup>b</sup>

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۴. میانگین صفات اندازه‌گیری شده مرتبط با جوانه‌زنی بذر جودره در سطوح مختلف تنش خشکی.

منابع تغییرات	سرعت جوانه زنی (بذر در روز)	درصد جوانه زنی	طول ریشه‌چه (سانتیمتر)	طول ساقه‌چه (سانتیمتر)	طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه	وزن تر ریشه‌چه (گرم)	وزن تر ساقه‌چه (گرم)	وزن تر ریشه‌چه به وزن تر ساقه‌چه	وزن تر گیاهچه
شاهد	۹/۱۲ <sup>a</sup>	۷۰/۰ <sup>a</sup>	۵/۱۳ <sup>a</sup>	۴/۶۴ <sup>a</sup>	۰/۸۸۹ <sup>a</sup>	۰/۰۳۳ <sup>a</sup>	۰/۰۴۱ <sup>a</sup>	۰/۵۵۱ <sup>a</sup>	۰/۱۲۰ <sup>a</sup>
مگاپاسکال -۰/۰۳	۶/۶۰۵ <sup>b</sup>	۵۷/۵۰ <sup>a</sup>	۳/۳۰۰ <sup>b</sup>	۳/۴۵۵ <sup>a</sup>	۰/۷۵۳ <sup>a</sup>	۰/۰۱۷ <sup>b</sup>	۰/۰۲۶ <sup>b</sup>	۰/۵۰۷ <sup>a</sup>	۰/۰۷۶ <sup>b</sup>
مگاپاسکال -۰/۵	۲/۸۴۵ <sup>c</sup>	۳۵/۰ <sup>b</sup>	۱/۰۹۵ <sup>c</sup>	۰/۵۵۰ <sup>b</sup>	۰/۳۴۱ <sup>b</sup>	۰/۰۰۶ <sup>bc</sup>	۰/۰۰۴ <sup>c</sup>	۰/۲۹۹ <sup>ab</sup>	۰/۰۳۴ <sup>c</sup>
مگاپاسکال -۱	۰/۲۵۰ <sup>d</sup>	۲/۵۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>b</sup>	۰/۰۰۰ <sup>b</sup>	۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>b</sup>	۰/۰۰۰ <sup>d</sup>
مگاپاسکال -۱/۵	۰/۰۰۰ <sup>d</sup>	۰/۰۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>b</sup>	۰/۰۰۰ <sup>b</sup>	۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۰/۰۰۰ <sup>b</sup>	۰/۰۰۰ <sup>d</sup>

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۵. میانگین مربعات مقایسات گروهی تیمار تنش ناشی از PEG در برابر تنش ناشی از NaCl در صفات مورد مطالعه

مقایسه	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه	وزن تر ریشه‌چه به وزن تر ساقه‌چه	وزن تر ریشه‌چه	وزن تر ساقه‌چه	وزن تر ریشه‌چه به وزن تر ساقه‌چه
مقایسه گروهی تیمار PEG در برابر NaCl	۳۳/۹۹۰ *	۱۸/۴۸۳ *	۰/۱۹۵ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۳ **	۰/۰۰۳ **	۰/۰۰۳ **	۰/۶۵۲ <sup>ns</sup>

\*، \*\* و<sup>ns</sup> به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد، و عدم وجود تفاوت معنی‌دار.

اختلاف معنی‌داری با تیمارهای تنش ناشی از NaCl نداشت، ولی وزن تر ساقه‌چه در تیمارهای تنش ناشی از PEG بطور معنی‌داری کمتر از تیمار تنش ناشی از NaCl بود (جدول ۳ و ۴). در هر دو تیمار فوق وزن تر ساقه‌چه بیشتر از وزن تر ریشه‌چه تحت تأثیر قرار گرفت. نتایج این آزمایش با نتایج آزمایش هانگ و ردمن (۱۹۹۵) و همچنین یافته‌های حاصل از آزمایش کایا و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت دارد. هانگ و ردمن (۱۹۹۵) اثر کاهش بیشتر PEG نسبت به NaCl را جذب یونهای نمک و کاهش تنش اسمزی حاصل بر گیاهچه دانستند.

داده‌های حاصل از این آزمایش نشان داد که علف هرز جودره در هنگام جوانه‌زنی به تنش خشکی حساس‌تر از تنش شوری است.

همان‌طوری که در جدول ۵ مشاهده می‌شود میانگین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در تیمارهای ناشی از تنش PEG به طور معنی‌داری کمتر از تیمارهای ناشی از تنش NaCl است (جدول ۳ و ۴) که نشان می‌دهد تنش ناشی از PEG تأثیر بیشتری بر این صفات دارد. در جداول ۳ و ۴ مشاهده می‌شود که در تیمار -۱ مگاپاسکال ناشی از تنش PEG ساقه‌چه و ریشه‌چه هیچ‌گونه رشدی نداشتند، حال آنکه در همین پتانسیل در تیمار NaCl ساقه‌چه و ریشه‌چه رشد داشتند. در هر دو تیمار فوق با افزایش پتانسیل اسمزی طول ریشه‌چه نسبت به ساقه‌چه کمتر تحت تأثیر تنش قرار گرفت که نشان دهنده‌ی حساسیت کمتر ریشه‌چه به پتانسیل اسمزی است.

وزن تر ریشه‌چه در تیمار تنش ناشی از PEG بیشتر تحت تأثیر تنش واقع شد (جدول ۳ و ۴)، اما

## منابع

- برومندرضازاده، ز.، کوچکی، ع.، ۱۳۸۴. بررسی واکنش جوانه زنی بذر زنیان، رازیانه و شوید به پتانسیلهای اسمزی و ماتریک ناشی از کلرید سدیم و پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ در دماهای مختلف. مجله پژوهشهای زراعی ایران. ج. ۳، ص. ۲۱۷-۲۰۷
- سرمدنیا، غ. ح.، ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- سرمدنیا، غ. ح.، کوچکی، ع.، ۱۳۷۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- کابلی، م. م.، صادقی، م.، ۱۳۸۱. اثر تنش رطوبتی بر جوانه زنی سه گونه اسپرس. پژوهش و سازندگی. ج. ۵۴، ص. ۲۱-۱۸
- کافی، م.، لاهوتی، م.، زند، ا.، شریفی، ح. ر.، گلدانی، م.، ۱۳۷۸. فیزیولوژی گیاهی، جلد اول (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- کوچکی، ع.، مومن شاهرودی، ح.، ۱۳۷۵. اثر پتانسیل آب و اندازه بذر بر خصوصیات جوانه زنی نخود. بیابان. ج. ۱، ص. ۵۳-۶۶.
- Ajmal Khan, M., Ungar, I.A., 1998. Germination of the salt tolerant shrub *Sueda fruticosa* from pakistan: salinity and temperature responses. Seed Sci. Technol. 26, 657-667.
- Baghestani, M.A., Zand, E., Soufizadeh, S., Jamali, M., Maighani, F., 2007. Evaluation of sulfosulfuron for broadleaved and grass weed control in wheat (*Triticum aestivum* L.) in Iran. Crop Prot. 26, 1385-1389.
- Boyd, N., Van Acker, R., 2004. Seed germination of common Weed species as affected by oxygen concentration, light and osmotic potential. Weed Sci. 52, 589- 596.
- Gholam, C., Fares, K., 2001. Effect of salinity on seed germination and seedling growth of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). Seed Sci. Technol. 29, 357-364.
- Gulzar, S., Khan, M.A., Ungar, I.A., 2001. Effect of salinity and temperature on the germination of *Urochondra setulosa* (Trin.) C. E. Hubbard. Seed Sci. Technol. 29, 21-29.
- Harlan, J.R., Zohary, D., 1966. Distribution of wild wheat and barley. Science. 153, 1074- 1080.
- Hartman, H., Kester, D., Davis, F., 1990. Plant propagation, principle and practices. Prentice Hall Imitational Edition. 647p.
- Huang, J., Redmann, R.E., 1995. Salt tolerance of *Hordeum* and *Brassica* species during germination and early seedling growth. Can. J. Plant Sci. 75, 815-819
- Jamil, M., Lee, D.B., Jung, K.Y., Ashraf, M., Lee, S.H., Rha, E.S., 2006. Effect of salt (NaCl) stress on germination and early seedlig growth of four vegetables species. J. Cent. Eur. Agric. 7, 273-281.
- Kaya, M.D., Okcu, G., Atak, M., Cikili, Y., Kolsarici, O., 2006. Seed treatment to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annus* L.). Europ. J. Agron. 24, 291-295.

- Khajeh-Hosseini, M., Powell, A.A., Bingham, I.J., 2003. The interaction between salinity stress and seed vigour during germination of soyabean seeds. *Seed Sci. Technol.* 31, 715-725.
- Mehra, V., Tripathi, J., Powell, A.A., 2003. Aerated hydration improves the response of *Brassica juncea* and *Brassica campestris* seeds to stress during germination. *Seed Sci. Technol.* 31, 57- 70.
- Michel, B.E., 1983. Evaluation of the water potentials of solutions of polyethylene glycol 8000 both in the absence and presence of other solutes. *Plant Physiol.* 72, 66-70.
- Nezamabadi, N., Rahimian Mashhadi, H., Zand, E., Alizadeh, H.M., 2005. Effect of desiccation, NaCl and polyethylen glycol induced water potentials on sprouting of *Glycyrrhiza glabra* rhizome buds. *Iranian J. Weed Sci.* 1, 41-50.

## **Germination response of wild barley (*Hordeum spontaneum* Koch.) to salt and drought stress in different concentration of sodium chloride and polyethylene glycol 6000**

**M. Hosseini<sup>1</sup>, G.R. Zamani<sup>2\*</sup>, M. Khazaei<sup>3</sup>**

1. Former MSc. Student of Weed Science, Faculty of Agriculture, the University of Birjand,
2. Faculty Members, Faculty of Agriculture, the University of Birjand,
3. MSc. Faculty of Agriculture, the University of Birjand

### **Abstract**

In order to study the germination response of wild barley (*Hordeum spontaneum* Koch.) seeds to osmotic and matric potential due to sodium chloride and polyethylene glycol 6000, two separate experiments were carried out based on completely randomized design with five replications in controlled environment. Osmotic and matric potential had five Levels (0, -0.3, -5, -10 and -15 bars). Results indicated that germination rate, germination percentage and also weight of radicle, weight of plumule, weight of seedling, radicle/plumule weight ratio, length of radicle, length of plumule and radicle/ plumule length ratio, were decreased significantly as stress intensity increased. Drought stress had more inhibitory effects on germination rate and percentage and -15 bar caused complete failure in germination. Effect of drought stress was more pronounced on length of radicle and plumule compared with the effects of salinity. In both drought and salinity stresses, percentage reduction for plumule length was higher than radical length which indicate the higher sensitivity of this trait to drought and salinity stress.

**Keywords:** germination, osmotic potential, salinity stress, drought stress.