

تأثیر پیش تیمار بذر با پلی اتیلن گلیکول و کلرید سدیم بر شاخص‌های سبز کردن و رشد گیاهچه انیسون (*Pimpinella anisum* L.)

نرگس حیدری^{۱*} و مجید پوریوسف^۲

*- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه زنجان، زنجان، پست الکترونیک: narges.heidari2010@yahoo.com

۲- استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۹

تاریخ اصلاح نهایی: مهر ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۸۹

چکیده

به منظور بررسی تأثیر پیش تیمار بذر با پلی اتیلن گلیکول و کلرید سدیم بر شاخص‌های سبز کردن و رشد گیاهچه‌ی انیسون (*pimpinella anisum* L.)، آزمایشی در پاییز ۱۳۸۸ در گلخانه‌ی تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه زنجان اجرا شد. در این تحقیق تأثیر پیش تیمار بذر با محلول پلی اتیلن گلیکول در سه سطح (۵-، ۱۰- و ۱۵- بار)، پیش تیمار بذر با محلول کلرید سدیم در سه سطح (۵-، ۱۰- و ۱۵- بار) در مقایسه با شاهد (پیش تیمار با آب مقطر) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که تأثیر پیش تیمار بذر با پلی اتیلن گلیکول و کلرید سدیم بر بیشتر صفات مورد بررسی شامل درصد سبز کردن، سرعت سبز کردن و وزن خشک گیاهچه معنی دار ($p \leq 0/05$) بود. با کاهش پتانسیل آب محلول‌ها درصد و سرعت سبز کردن و وزن خشک گیاهچه (بجز پلی اتیلن گلیکول ۱۰ بار) به طور معنی داری ($p \leq 0/05$) کاهش یافت. به علت اینکه نتایج حاصل از پیش تیمار بذر با پلی اتیلن گلیکول ۱۰ بار بسیار نزدیک نتایج حاصل از پیش تیمار با آب مقطر بود.

واژه‌های کلیدی: پیش تیمار، پلی اتیلن گلیکول، کلرید سدیم، انیسون (*pimpinella anisum* L.)

مقدمه

گیاهچه برای کاشت در محیط‌های ویژه انجام شده است. یکی از روش‌های رایج، استفاده از تکنولوژی آب‌گیری بذر است. با این روش می‌توان قدرت جوانه‌زنی و رویش بذر را در شرایط برخورد با تنش افزایش داد (Drew et al., 1997; Ellis, 1989; Finch-Savage, 1990). از مزایای استفاده از تکنولوژی آب‌گیری بذر می‌توان به افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی، خروج یکنواخت‌تر و سریع‌تر نهال‌ها، افزایش یکنواختی استقرار گیاهچه، تحمل درجه حرارت‌های وسیع

انیسون گیاهیست علفی، یکساله و دیپلوئید ($2n=14$) که به رده رزیده، راسته آرالیال‌ها و تیره چتریان تعلق دارد. مهمترین ماده تشکیل‌دهنده اسانس انیسون، آنتول می‌باشد که ۸۰ تا ۹۰ درصد آن را شامل می‌شود (آیینه‌چی، ۱۳۷۰). استقرار گیاهچه یک مرحله حساس در فرایند تولید محصولات زراعی است. در سال‌های گذشته تلاش‌های زیادی برای بهبود شرایط جوانه‌زنی، قدرت رویش بذر و

سدیم یا کلر و یا عدم تعادل غذایی باشد (Rogers & Nobel, 1991). هدف از این آزمایش بررسی واکنش سبز کردن و رشد گیاهچه انیسون به پرایمینگ بذر با پلی اتیلن گلیکول و کلرید سدیم بود و این که آیا پیش تیمار بذر می تواند در بهبود جوانه زنی و رشد گیاهچه ی انیسون نقش داشته باشد.

مواد و روشها

آزمایش در سال ۱۳۸۸ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه زنجان انجام شد. در این تحقیق تأثیر پیش تیمار بذر با محلول پلی اتیلن گلیکول در سه سطح (۵-، ۱۰- و ۱۵- بار)، پیش تیمار بذر با محلول کلرید سدیم در سه سطح (۵-، ۱۰- و ۱۵- بار) در مقایسه با شاهد (پیش تیمار با آب مقطر) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند (با توجه به شرایط گلخانه و وجود مقدار کمی غیریکنواختی در قسمت های مختلف گلخانه صلاح دیده شد که طرح پایه مورد استفاده بلوک های کامل تصادفی باشد). در هر کدام از تیمارها، بذر ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۰ درجه ی سانتی گراد پیش تیمار شدند. پس از شستشو با آب مقطر و خشک شدن کامل بذر ها، عملیات کاشت در داخل گلدان هایی که با خاک مخلوط با نسبت ۲:۳ (به ترتیب خاک، ماسه بادی و کود دامی) پر شده بودند انجام گردید. یادداشت برداریها به صورت روزانه انجام شد و صفاتی از قبیل درصد سبز کردن، سرعت سبز کردن، متوسط سبز کردن روزانه، سرعت سبز کردن روزانه، سطح برگ، حجم ریشه، وزن خشک ریشه و ساقه، وزن کل گیاهچه و طول گیاهچه اندازه گیری شد. درصد و سرعت سبز شدن، متوسط و سرعت سبز شدن روزانه با معادلات ۱ تا ۴ محاسبه شدند.

برای جوانه زنی و ... اشاره کرد (Callan *et al.*, 1990). یکی از تکنیک های رایج آب گیری بذر ها، پرایمینگ است. در روش پرایمینگ بذر ها را در معرض محلول های اسمزی با پتانسیل پایین با استفاده از موادی همچون پلی اتیلن گلیکول، کلرید سدیم، نترات پتاسیم، گلیسرول و مانیتول قرار می دهند (Drew *et al.*, 1997؛ Ellis, 1989؛ Hardegree, 1996؛ سلطانی و همکاران، ۱۳۸۶). جوانه زنی اولین مرحله نموی در گیاه است، که یکی از مراحل مهم و حساس در چرخه زندگی گیاهان و یک فرایند کلیدی در سبز شدن گیاهچه می باشد (Basra *et al.*, 2004؛ De Villiers *et al.*, 1994). این مرحله از رشد به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی به ویژه دما و رطوبت خاک قرار می گیرد. تنش خشکی یکی از مهمترین عوامل محیطی است که بر جوانه زنی و استقرار گیاهچه تأثیر می گذارد (Falleri, 1994). توانایی جوانه زنی بذر ها در شرایط تنش رطوبتی، شانس استقرار بیشتر گیاه و تراکم بالاتر را به دنبال دارد که در نتیجه منجر به افزایش عملکرد می گردد (Baalbaki *et al.*, 1999؛ Seefeldt *et al.*, 2002). در ضمن تنش شوری نیز از موانع اصلی در تولید گیاهان زراعی در بسیاری از نقاط دنیا به ویژه مناطق خشک و نیمه خشک است (Greenway & Munns, 1980). محیط های شور با دو خصوصیت اصلی یعنی پتانسیل اسمزی و غلظت بالای املاح مشخص می شود (Flowers *et al.*, 1977). در بررسی واکنش بین شوری و جوانه زنی برخی از محققان از اثر اسمزی به عنوان یک فاکتور مؤثر نام می برند (Rogers & Nobel, 1991). ولی بیشتر آنها به سمیت یون ها به عنوان یک جزء بازدارنده جوانه زنی توجه می کنند (Lin & Kao, 1996). کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه در شرایط شوری ممکن است به دلیل پتانسیل اسمزی پایین و ممانعت از جذب آب، سمیت یون های

- (۱) $100 \times \text{کل بذرها} / \text{کل بذرها ی سبز شده} = \text{درصد سبز شدن}$
- (۲) $\text{تعداد روز تا شمارش } n / \text{تعداد بذرها ی سبز شده} = \text{سرعت سبز شدن}$
- (۳) $\text{طول دوره آزمایش} / \text{درصد سبز شدن} = \text{متوسط سبز شدن روزانه}$
- (۴) $\text{متوسط سبز شدن روزانه} / 1 = \text{سرعت سبز شدن روزانه}$

آب مقطر و کمترین درصد و سرعت سبز شدن مربوط به پیش تیمار پلی اتیلن گلیکول ۱۵- بار (۳۰/۳۳-۱۵/۶۱) بود. پیش تیمار با پلی اتیلن گلیکول ۱۰- بار نتایجی نزدیک با پیش تیمار با آب مقطر نشان داد (جدول ۲). از لحاظ سطح برگ تفاوت معنی داری بین تیمارها وجود نداشت و بیشترین سطح برگ به پیش تیمار با آب مقطر (۳۱/۳۰) تعلق داشت. از لحاظ حجم ریشه تفاوت معنی داری (p<۰/۰۱) بین پیش تیمار با آب مقطر و سایر پیش تیمارها (بجز پلی اتیلن گلیکول ۱۰- بار) وجود داشت، بیشترین حجم ریشه به پیش تیمار با آب مقطر (۰/۳۱) تعلق داشت که با پلی اتیلن گلیکول ۱۰- بار تفاوت معنی داری نشان نداد. وزن خشک ریشه نیز با افزایش غلظت پیش تیمار با پلی اتیلن گلیکول کاهش یافت (بجز پلی اتیلن گلیکول ۱۰-) و بین غلظت های موجود تفاوت معنی داری (p<۰/۰۱) وجود داشت، ولی با افزایش غلظت پیش تیمار با کلرید سدیم تفاوت معنی داری بین کلرید سدیم ۱۰- و ۱۵- وجود نداشت، بیشترین وزن خشک ریشه به پیش تیمار با آب مقطر (۰/۰۵) مربوط می شود (جدول ۲). از لحاظ وزن خشک ساقه نیز تفاوت معنی داری (p<۰/۰۵) بین تیمارها وجود داشت. بیشترین وزن خشک ساقه به پیش تیمار با آب مقطر (۰/۱۸) تعلق داشت. در این بررسی طول گیاهچه تفاوت معنی داری را نشان نداد، اما بین تکرارها تفاوت معنی دار (p<۰/۰۱) وجود داشت. از لحاظ وزن کل گیاهچه نیز تفاوت معنی داری (p<۰/۰۱) بین تیمارها وجود داشت و بیشترین وزن به تیمار شاهد متعلق بود.

محاسبات آماری با استفاده از نرم افزارهای EXCEL و SAS انجام شد. همچنین برای مقایسه میانگین ها، از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۰/۰۵ استفاده شد.

نتایج

نتایج آزمایش نشان داد که درصد سبز کردن، سرعت سبز کردن و خصوصیات گیاهچه شامل وزن ساقه چه و ریشه چه، حجم ریشه، متوسط جوانه زنی روزانه، سرعت جوانه زنی روزانه به طور معنی داری (p<۰/۰۱) تحت تأثیر پیش تیمار با پلی اتیلن گلیکول و کلرید سدیم قرار گرفتند. نتایج آنالیز واریانس (جدول ۱) نشان داد که از نظر درصد و سرعت سبز شدن و همچنین متوسط و سرعت سبز شدن روزانه در تمامی غلظت های پیش تیمار با پلی اتیلن گلیکول و کلرید سدیم اختلاف معنی داری وجود دارد (p<۰/۰۱). با افزایش غلظت کلرید سدیم درصد و سرعت سبز شدن، متوسط و سرعت سبز شدن روزانه کاهش یافت، با این تفاوت که بین کلرید سدیم ۵- و ۱۰- بار از نظر درصد و سرعت سبز شدن، متوسط و سرعت سبز شدن روزانه تفاوت معنی داری وجود نداشت. بیشترین و کمترین درصد سبز شدن به ترتیب در پیش تیمار با آب مقطر (۳۷/۶۰) و کلرید سدیم ۱۵- بار (۱۹/۲۱) مشاهده شد (جدول ۲). همچنین با افزایش غلظت پلی اتیلن گلیکول نیز این صفات کاهش یافت، بجز در پیش تیمار با پلی اتیلن گلیکول ۱۰- که افزایش معنی داری را نشان داد (جدول ۲). بیشترین درصد و سرعت سبز شدن (۳۷/۶۰-۶۸/۶۶) مربوط به پیش تیمار با

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر پرایمینگ بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه

سرعت سبز شدن روزانه	متوسط سبز شدن روزانه	درصد سبز شدن	سرعت سبز شدن	وزن کل گیاهچه (gr)	طول گیاهچه (cm)	وزن خشک ساقه (gr)	وزن خشک ریشه (gr)	جسم (cm ³)
۰/۰۰۳	۳/۹۶ **	۱۹۴/۱۴ **	۵۵/۴۰	۰/۰۰۹ **	۴۱/۴۳ *	۰/۰۰۷ **	۰/۰۰۰۴ **	۰/۰
/۰۰۸ **	۱۱/۸۵ **	۵۸۰/۲۰ **	۱۹۴/۱۶ **	۰/۰۰۵ **	۲۶	۰/۰۰۲ *	۰/۰۰۰۴ **	۰/۰۱۱
۰/۰۰۱	۰/۵۳	۲۵/۰۸	۲۱/۰۸	۰/۰۰۰۷	۸/۹۶	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰

جدول ۲- مقایسه میانگین تأثیر پرایمینگ بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه

سرعت سبز شدن روزانه	متوسط سبز شدن روزانه	درصد سبز شدن	سرعت سبز شدن	وزن کل گیاهچه (gr)	طول گیاهچه (cm)	وزن خشک ساقه (gr)	وزن خشک ریشه (gr)
۰/۲۰ a	۹/۸۱ a	۶۸/۶۶ a	۳۷/۶۰ a	۰/۲۴ a	۳۰/۹۵ a	۰/۱۸ a	۰/۰۵ a
۰/۱۳ b	۷/۵۲ bc	۵۲/۶۶ bc	۲۱/۰۱ dc	۰/۱۴ bc	۲۵/۳۸ a	۰/۱۱ bc	۰/۰۳ bc
۰/۱۳ b	۷/۴۲ bc	۵۲/۰۰ bc	۱۹/۷۲ dc	۰/۱۲ c	۲۱/۹۸ a	۰/۰۹ bc	۰/۰۲ cd
۰/۱۱ b	۴/۵۷ d	۳۲/۰۰ d	۱۹/۲۱ d	۰/۱۴ bc	۲۴/۰۳ a	۰/۱۱ bc	۰/۰۲ cd
۰/۱۴ b	۶/۹۵ c	۴۸/۶۶ c	۲۸/۰۰ bc	۰/۱۴ bc	۲۳/۷۸ a	۰/۱۲ bc	۰/۰۲ cd
۰/۱۲ b	۸/۵۲ ab	۵۹/۶۶ ab	۳۲/۴۴ ab	۰/۱۸ b	۲۶/۱۶ a	۰/۱۴ ab	۰/۰۴ b
۰/۲۱ a	۴/۳۳ d	۳۰/۳۳ d	۱۵/۶۱ d	۰/۱۱ c	۲۷/۶۶ a	۰/۰۹ c	۰/۰۲ cd

معنی‌دار براساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ می‌باشد.

بحث

De و Kar (۱۹۹۴) گزارش کردند که اگر جذب آب توسط بذر دچار اختلال گردد و یا جذب به آرامی صورت بگیرد فعالیت‌های متابولیکی جوانه‌زنی در داخل بذر به آرامی انجام خواهند شد و در نتیجه مدت زمان لازم برای خروج ریشه‌چه از بذر افزایش یافته و سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد.

Makar و همکاران (۲۰۰۹) گزارش دادند که تحت تنش شوری هم در مرحله آب‌نوشی و هم استقرار گیاهچه علاوه بر کاهش در جذب آب، یون‌های اضافی نیز جذب می‌شود و ممانعت از ظهور ریشه‌چه عمدتاً به علت کاهش در شیب پتانسیل آب بین محیط بیرون و بذر است. Murillo-Amador و همکاران (۲۰۰۲) بیان داشتند که تحت تنش خشکی یون‌ها و محلول‌های آلی در سلول‌ها تجمع می‌یابد که اثر مضر PEG روی جوانه‌زنی به علت اثر اسمزی است که تجمع این یون‌ها و محلول‌ها در سلول ایجاد می‌کنند. Ghani و همکاران (2009) گزارش کردند که سطوح مختلف خشکی ناشی از پلی‌اتیلن گلیکول بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه تأثیر معنی‌داری دارد. به طوری که با کاهش پتانسیل آب، درصد و سرعت جوانه‌زنی به طور معنی‌داری کاهش یافت، که این آزمایش مطابق با نتیجه آزمایش ما می‌باشد.

Harris و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که پلی‌اتیلن گلیکول و کلرید سدیم ۱/۵ نرمال باعث کاهش معنی‌دار سرعت جوانه‌زنی شدند، که این موضوع حکایت از آن دارد که افزایش خشکی و شوری دارای اثر بازدارندگی بر جوانه‌زنی بذر است. به نظر می‌رسد این اثر

ناشی از افزایش فشار اسمزی و کاهش جذب آب توسط بذر باشد، که مطابق با نتایج این آزمایش می‌باشد.

امیدی و همکاران (۱۳۸۴) در بررسی پیش‌تیمار اسموپرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر کلزا اعلام کردند که تکنیک اسموپرایمینگ اثر معنی‌داری بر عامل‌های طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه، درصد جوانه‌زنی و مدت زمان جوانه‌زنی در سطح احتمال ۱٪ داشت. سطوح بالای اسموپرایمینگ اثر ممانعت بیشتری روی رشد ساقه‌چه نسبت به سطوح پایین‌تر اسموپرایمینگ داشت که مطابق با نتایج این آزمایش می‌باشد.

جلیلیان و توکل افشاری (۱۳۸۳) در نتیجه بررسی‌های خود اعلام کردند که بهترین غلظت PEG برای پرایمینگ بذر چغندر قند ۱، ۲- مگاپاسکال و به مدت پنج روز می‌باشد که باعث افزایش جوانه‌زنی در حدود ۸٪ در رقم ۲۷۶ و ۱٪ در رقم رسول گردید. همچنین پرایمینگ بذر باعث کاهش مدت زمان لازم برای رسیدن به ۵۰٪ جوانه‌زنی (MGT) حدود ۰/۷ تا ۱/۴ روز گردید.

Michel و Kaufmann (۱۹۷۳) پتانسیل اسمزی محلول پلی‌اتیلن گلیکول را روی بذرهای مختلف بررسی کردند و توانستند افزایشی در درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی را در بذرهای پرایم‌شده نسبت به بذر پرایم‌نشده پیدا کنند و اظهار داشتند پرایمینگ بذر در محلول اسمزی باعث افزایش مقدار آب جذب شده توسط بذر می‌شود و در نهایت سرعت جوانه‌زنی بذر و رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه را افزایش می‌دهد.

Madakazole و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعه اثر پرایمینگ روی بذر ارزن نشان دادند که پرایم کردن بذرها

- Basra, S.M.A., Ashraf, M., Iqbal, N., Khaliq, A. and Ahmad, R., 2004. Physiological and biochemical aspects of pre-sowing heat stress on cottonseed. *Seed Science and Technology*, 32(3): 765-774.
- Callan, N.W., Mathre, D.E. and Miller, J.B., 1990. Bio-priming seed treatment for biological control of pythium premergence damping off in sh2 Sweet corn. *Plant Disease*, 74(5): 368-372.
- De Villiers, A.J., Van Rooyen, M.W., Theron, G.K. and Van-De Venter, H.A., 1994. Germination of three namaqualand pioneer species as influenced by salinity, temperature and light. *Seed Science and Technology*, 22: 427-433.
- De, R. and Kar, R.K., 1994. Seed germination and seedling growth of mung bean (*Vigna radiata*) under water stress induced by PEG-6000. *Seed Science and Technology*, 23: 301-308.
- Drew, R.L.K., Hands, L.J. and Gray, D., 1997. Relating the effects of priming to germination of unprimed seeds. *Seed Science and Technology*, 25(3): 537-548.
- Ellis, R.H., 1989. The effect of differences in seed quality resulting from priming or deterioration on the relative growth rate of onion seedlings. *Acta-Horticulture*, 253: 203-211.
- Falleri, E., 1994. Effect of water stress on germination in six provenances of *pinus pinaster* Ait. *Seed Science and Technology*, 22(3): 591-599.
- Finch-Savage, W.E., 1990. The effects of osmotic seed priming and the timing of water availability in the seed bed on the predictability of carrot seedling establishment in the field. *Acta-Horticulture*, 267: 209-216.
- Flowers, T.J., Torke, P.F. and Yeo, A.R., 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes. *Annual Review of Plant Physiology*, 28: 89-121.
- Ghani, A., Azizi M. and Tehranifar, A., 2009. Response of *Achillea* species to drought stress induce by polyethylene glycol in germination stage. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 25(2): 261-271.
- Greenway, H. and Munns, R., 1980. Mechanism of salt tolerance in nonhalophytes. *Annual Review Plant Physiology*, 31: 149-190.
- Harris, D., Pathan, A.K., Gothkar, P., Joshi, A., Chivasa, W. and Nyamudeze, P., 2001. On-farm seed priming: using participatory methods to revive and refine a key technology. *Agricultural Systems*, 69: 151-164.
- Hardegree, S.P., 1996. Matric priming increases germination rate of great basin native perennial grasses. *Agronomy Journal*, 86: 289-293.
- Lin, C.C. and Kao, C.H., 1996. Proline accumulation is associated with inhibition of rice seedling root growth caused by NaCl. *Plant Science*, 114: 121-128.

با استفاده از پلی اتیلن گلیکول ۸۰۰۰ در پتانسیل ۱۵- بار سبب افزایش جوانه زنی می شود و اعلام کردند که پتانسیل اسمزی فاکتوری موثر برای پرایمینگ است.

کاهش پتانسیل اسمزی آب بر جوانه زنی گندم، جو و سورگوم مورد بررسی قرار گرفته و عامل های جوانه زنی نظیر ظهور ریشه چه و طویل شدن آن و ظهور انشعابات جانبی ریشه چه تعیین، حساسیت عامل ظهور ریشه چه نسبت به سایر عامل ها بیشتر و افزایش پتانسیل اسمزی تا ۲۸۸ میلی مولار کلرید سدیم موجب کاهش جوانه زنی و ماده خشک در این گیاهان شده است (Richards, 1992).

با توجه به هدف این آزمایش، به طور کلی پیش تیمار بذر با پلی اتیلن گلیکول و کلرید سدیم تأثیر مثبتی بر شاخص های سبز کردن و رشد گیاهچه انیسون داشت. به طوری که پیش تیمار با پلی اتیلن گلیکول ۱۰- بار جهت دستیابی به سبز کردن و استقرار بهتر پیشنهاد می شود.

منابع مورد استفاده

- آینه چی، ی.، ۱۳۷۰. مفردات پزشکی و گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۰۶۹ صفحه.
- امید، ح.، سروش زاده، ع.، صالحی، ا. و قزلی، ف.، ۱۳۸۴. بررسی پیش تیمار اسموپرایمینگ بر جوانه زنی بذر کلزا. علوم و صنایع کشاورزی، ۱۹(۲): ۱۳۶-۱۲۵.
- جلیلیان، ع. و توکل افشاری، ر.، ۱۳۸۳. مطالعه اثر اسموپرایمینگ بر جوانه زنی بذر چغندر قند در شرایط تنش خشکی. علمی کشاورزی، ۲۷(۲): ۳۶-۲۳.
- سلطانی، ا.، اکرم قادری، ف. و معمار، ح.، ۱۳۸۶. تأثیر پرایمینگ بر مؤلفه های جوانه زنی بذر و رشد گیاهچه پنبه در شرایط تنش خشکی. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴(۵): ۱۶-۹.
- Baalbaki, R.Z., Zurayk, R.A., Bleik, M.M. and Talhouk, S.N., 1999. Germination and seedling development of drought tolerant and susceptible wheat under moisture stress. *Seed Science and Technology*, 27: 291-302.

2002. Comparative effect of NaCl and Polyethylene Glycol on germination, emergence and seedling growth of Cowpea. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 188(4): 235-247.
- Richards, R.A., 1992. Increasing salinity tolerance of grain crops: Is it worthwhile?. *Plant and Soil*, 146(1-2): 89-92.
 - Rogers, M.E. and Nobel, C.C., 1991. On establishment and growth of *Blansa clover*. *Australian Journal of Agriculture Research*, 42: 848-857.
 - Seefeldt, S.S., Kidwell, K.K. and Waller, J.E., 2002. Base growth temperature, germination rates and growth response of contemporary spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars from the US Pacific Northwest. *Field Crops Research*, 75(1): 47-52.
 - Madakazole, I.C., Prithviraj B., Madakadze, R.M., Stewart, K., Peterson, P., Coulman, B.E. and Smith, D.L., 2000. Effect preplant seed conditioning treatment on the germination of switchgrass (*Panicum virgatum* L.). *Seed Science and Technology*, 28: 403-411.
 - Makar, T.K., Turan, O. and Ekmekci, Y., 2009. Effects of water deficit induced by PEG and NaCl on Chickpea (*Cicer arietium* L.) cultivars and lines at early seedling stages. *Gazi University Journal of Science*, 22(1): 5-14.
 - Michel, B.E. and Kaufmann, M.R., 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology*, 51(5): 914-916.
 - Murillo-Amador, B., Lopez-Aguilar, R., Kaya, C., Larrinaga-Mayoral, J. and Flores-hernandez, A.,

Effect of seed priming with polyethylene glycol and sodium chloride on germination and growth indices of *Pimpinella anisum* L.

N. heidari^{1*} and M. pooryousef²

1*- Corresponding author, Msc student, Faculty of Agriculture, Zanjan University, Zanjan, Iran

E-mail: narges.heidari2010@yahoo.com

2- Faculty of agronomy and plant breeding, College of Agriculture, Zanjan University, Zanjan, Iran

Received: August 2010

Revised: October 2010

Accepted: October 2010

Abstract

This study was carried out in the greenhouse of the college of Agriculture, 2009 to evaluate the effect of seed priming with polyethylene glycol and sodium chloride on germination and growth indices of *Pimpinella anisum* L. In this study, the effects of seed priming with a solution of polyethylene glycol at three levels (-5, -10 and -15 bar), seed priming in sodium chloride solution at three levels (-5, -10 and -15 bar) and control treatment (seed priming with distilled water) were investigated in a randomized complete block design with three replications. The results showed that the effect of seed priming with polyethylene glycol and sodium chloride on most traits including germination percentage, germination speed and seedling dry weight was significant ($p \leq 0/05$). With decreasing water potential, germination percentage, germination speed and seedling dry weight (except for polyethylene glycol 10 bar) were significantly decreased ($p \leq 0/05$) as results of seed priming with polyethylene glycol 10 bar were very close to the results of the control treatment.

Key words: Priming, polyethylene glycol, sodium chloride, germination speed, Anise (*pimpinella anisum* L.).