

تاثیر پرایمینگ در بهبود جوانه زنی بذر توتون رقم بارلی ۲۱ با پلی اتیلن گلیکول تحت شرایط تنش شوری

مجید صفری ساعتلو^۱، فاطمه نجات زاده^{۲*}، رامین تقوی تبت^۳

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

۲- گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

۳- آب و خاک و زراعت مرکز تحقیقات توتون ارومیه

چکیده

سابقه و هدف: به منظور بررسی تاثیر پرایمینگ بذر در خصوصیات جوانه زنی بذر توتون رقم بارلی ۲۱، تحقیقی در دو بخش در آزمایشگاه مرکز تحقیقات توتون ارومیه در پائیز سال ۱۳۹۲ انجام یافت.

مواد و روش ها: در بخش اول، طرح در قالب کرت به طور کامل تصادفی با ۲۶ تیمار و ۳ تکرار انجام یافت که تیمارها عبارت از شاهد، مصرف غلظت ۱/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد پلی اتیلن گلیکول به تفکیک در مدت زمان های ۱، ۲، ۳، ۵ و ۱۰ روز، مصرف آب (هیدروپرایمینگ) به تفکیک در مدت زمان های ۱، ۲، ۳، ۵ و ۱۰ روز بود. در بخش دوم، طرح به صورت فاکتوریل در قالب کرت به طور کامل تصادفی با ۳ عامل و ۳ تکرار انجام یافت که عامل اول، غلظت های ۱/۵، ۱، ۱/۵ - و ۲ - مگاپاسکال پلی اتیلن گلیکول و آب مقطر، عامل دوم مدت ۱، ۲، ۳، ۵ و ۱۰ روز پرایمینگ و عامل سوم شوری ۱، ۲، ۳ و ۴ دسی زیمنس بر متر آب پتری دیش بود.

یافته ها: در بخش اول آزمایش، تیمارها بر زمان و درصد جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد تاثیر معنی داری داشت. میانگین زمان جوانه زنی با استفاده از پرایمینگ بذر توتون با پلی اتیلن گلیکول و هم چنین آب مقطر به طور معنی دار کاهش یافت. درصد جوانه زنی در اثر هیدروپرایمینگ به مدت ۱، ۲، ۳ و ۵ روز به طور معنی دار کاهش یافت. در بخش دوم آزمایش، عامل پرایمینگ بذر بر زمان جوانه زنی، ضریب سرعت جوانه زنی، شاخص سرعت جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و درصد جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد، عامل مدت زمان پرایمینگ بذر بر زمان جوانه زنی، ضریب سرعت جوانه زنی، شاخص سرعت جوانه زنی و درصد جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد و عامل شوری بر زمان جوانه زنی، شاخص سرعت جوانه زنی و درصد جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد و بر سرعت جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد تاثیر معنی داری داشت. زمان جوانه زنی با افزایش میزان شوری آب پتری دیش به طور معنی دار افزایش و شاخص سرعت جوانه زنی و سرعت جوانه زنی کاهش یافت. طبق نتیجه گیری کلی، پرایمینگ بذر توتون منجر به بهبود ضریب سرعت جوانه زنی، شاخص سرعت جوانه زنی و سرعت جوانه زنی شد. بهترین مدت زمان پرایمینگ بذر در استفاده از غلظت ۱ و ۱/۵ درصد پلی اتیلن گلیکول، مدت زمان یک روز بود.

نتیجه گیری: با عنایت به اهمیت زیاد سرعت جوانه زنی بذر لازم است بذر توتون با استفاده از غلظت های ۱ یا ۱/۵ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت یک روز پیش تیمار شود.

کلمات کلیدی: پرایمینگ، پلی اتیلن گلیکول، *Nicotiana tabacum*، سرعت جوانه زنی، درصد جوانه زنی

مقدمه

از آن جا که بخش عظیمی از زمین های زراعی ایران در مناطق

نویسنده مسئول:

گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

پست الکترونیکی: fnejatzadeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۱۴

خشک و نیمه خشک قرار دارند، بحث خشکی، شوری، دما و تنش های حاصل از آن ها در رشد گیاهان این مناطق دارای اهمیت می باشد. در این نواحی مهم ترین تنش های غیرزنده مثل شوری آب و خاک، دما، سله بندی خاک و زیادی یا کمی آب ممکن است به تنهایی یا در ترکیب با هم، به طور قابل ملاحظه ای جوانه زنی و استقرار گیاهچه ها را تحت تاثیر قرار دهد. جوانه زنی و استقرار گیاهچه ها در چرخه زندگی گیاه مراحل بحرانی بوده و استقرار موفق گیاه نه تنها وابسته به جوانه زنی سریع و یکنواخت بذر بلکه

وابسته به توانایی بذر در جوانه زنی تحت شرایط تنش است (۱۷). اولین مرحله رشد گیاه جوانه زنی بذر است که طی سه مرحله جذب آب، کمون و خروج ریشه چه انجام می شود. فعالیت آنزیم ها طی مراحل اول و دوم شروع می شود و طی مرحله دوم تنفس افزایش یافته، واکنش های تجزیه و سنتز آغاز شده و فعال شدن آنزیم ها سبب شکستن بافت های ذخیره ای و نیز انتقال مواد می شود و سرانجام در مرحله سوم ریشه چه قابل رؤیت می شود. بنابراین تیمارهای اعمال شده برای ارتقاء شرایط بذر باید در مرحله اول و دوم جوانه زنی و قبل از خروج ریشه چه یکی از این تیمارها اعمال گردد (۱۱). یکی از این تیمارها پرایمینگ بذر می باشد که طی آن مراحل جذب آب و کمون جوانه زنی طی شده ولی خروج ریشه چه صورت نمی گیرد و بعد از کشت با توجه به طی شدن دو مرحله اول جوانه زنی، بذرها به سرعت و به طور یکنواخت جوانه می زنند (۱۱). از فواید این تیمار می توان به افزایش درصد جوانه زنی، خروج یکنواخت تر و سریع تر گیاهچه ها، پیشرفت بلوغ، دامنه دمایی وسیع تر برای جوانه زنی، بازسازی سلول های آسیب دیده، کاهش موانع رشد جنین، افزایش کمی و کیفی سنتز پروتئین ها، حذف خواب بذر، افزایش تحمل به تنش های محیطی هنگام کشت و افزایش قدرت نمو گیاه اشاره کرد (۸). پرایمینگ سبب افزایش آنزیم های آنتی اکسیدانت از قبیل گلوکاتایون و آسکوربات در بذر می گردد، که این آنزیم ها فعالیت پراکسیداسیون لیپید را طی جوانه زنی کاهش داده و باعث افزایش درصد جوانه زنی می شود (۱۰). تکنیک های معمول پرایمینگ شامل (اسموپرایمینگ) خیساندن بذرها در محلول های اسمزی (هیدروپرایمینگ)، خیساندن بذرها در آب (هالوپرایمینگ) و خیساندن بذر ها در محلول های نمکی می باشد (۴). اسموپرایمینگ بذر های گاو زبان اروپایی در غلظت ۸ - بار پلی اتیلن گلیکول، درصد جوانه زنی و سرعت جوانی زنی بذرها را افزایش داد، هم چنین اسموپرایمینگ بذرها را گاو زبان اروپایی درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و استقرار گیاهچه ها را تحت تنش شوری افزایش داد (۱). پرایمینگ بذرها را گوجه فرنگی و مارچوبه توسط محلول اسمزی پلی اتیلن گلیکول در پتانسیل اسمزی ۸ - بار جوانه زنی بذر را در محیط شور افزایش داد (۱۲). پرایمینگ بذرها را چاودار به مدت دو روز و در غلظت ۲۰٪ پلی اتیلن گلیکول درصد جوانه زنی، سرعت جوانی زنی، استقرار گیاهچه ها و تولید ماده خشک را تحت تنش آبی، تنش سرما، شوری و غرقاب افزایش داد (۹). پیش تیمار بذرها را ارقام مقاوم و حساس به شوری گندم بهار با آب مقطر به مدت ۱۲-۴ ساعت در غلظت های مختلف $2H_2O$ ، KNO_3 ، KCl ، $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ و $CaCl_2$ سرعت جوانه زنی بذر ها را در محیط های شور بهبود بخشید، هم چنین میان نمک های مختلف بکار برده شده برای پرایمینگ، KCl و KNO_3 ، اثر بازدارندگی روی

رشد اولیه هر دو نوع رقم را داشتند (۲). پرایمینگ بذرها را ذرت با آب یا محلول های اسمزی تحت تنش شوری، جوانه زنی و استقرار اولیه را بهبود بخشید (۳). پرایمینگ بذرها را خربزه با $NaCl$ تحت تنش شوری درصد و سرعت خروج ریشه چه را افزایش داد (۱۵). در مطالعه ای تأثیر پرایمینگ را روی جوانه زنی گونه های مختلف کاج در شرایط تنش خشکی بررسی کردند و مشاهده کردند که بذرها در پتانسیل صفر تا ۸ - بار پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ در طول مدت ۲۸ روز در دمای 20 ± 0.5 درجه سانتی گراد پرایم شدند و نتایج نشان داد که عمل پرایمینگ منجر به افزایش تحمل به تنش خشکی می شود (۶).

توتون با نام علمی (*Nicotiana tabacum* L.) جزء نباتات صنعتی و متعلق به خانواده بادمجانیان، یکی از گیاهان مهم زراعی است که نقش مهمی در اقتصاد کشورهای تولید کننده ایفا می کند. درآمد حاصله از فرآورده های مختلف توتون نقش مهمی در درآمد کلی کشورهای تولید کننده بازی می کند (۱۸). بنابراین با توجه به اهمیت گیاه توتون و فراوانی منابع آب و خاک شور در کشور و هم چنین به دلیل وجود تحقیقات اندک روی جوانه زنی بذر توتون، این تحقیق به منظور بررسی اثر پرایمینگ بر جوانه زنی بذر این گیاه تحت تنش شوری انجام شد.

مواد و روش ها

این تحقیق به منظور بررسی اثر پرایمینگ بر جوانه زنی بذر گیاه توتون تحت تنش شوری در دو بخش جداگانه در محل آزمایشگاه مرکز تحقیقات توتون ارومیه در تابستان و پاییز ۱۳۹۲ اجرا گردید

تعیین مناسب ترین شرایط پرایمینگ بذر توتون

آزمایش اول با هدف تعیین مناسب ترین شرایط پرایمینگ بذر گیاه توتون در قالب کرت به طور کامل تصادفی با ۲۶ تیمار و ۳ تکرار انجام یافت که تیمارها عبارت از شاهد، مصرف غلظت ۱/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد پلی اتیلن گلیکول (PEG6000) به تفکیک در مدت زمان های ۱، ۲، ۳، ۵ و ۱۰ روز، مصرف آب (هیدروپرایمینگ) به تفکیک در مدت زمان های ۱، ۲، ۳، ۵ و ۱۰ روز بود. منشأ بذر مورد استفاده، بانک ژن بذر مرکز تحقیقات توتون ارومیه بود. بذرها به منظور ضدعفونی به مدت پنج دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۵٪ قرار گرفتند و بلافاصله ۳-۲ مرتبه با آب مقطر شسته شدند. سپس ۷ میلی لیتر از محلول اسمزی به ظروف پتری شیشه ای ۱۰ سانتی متری اضافه گردید که هر ظرف شامل ۵۰ عدد بذر بود. پتری دیش ها در داخل دستگاه ژرمیناتور (دیجیتال پکو، PDG-300, 600) با رطوبت ۷۵٪ و دمای داخلی آن ۲۵ درجه سانتی گراد تنظیم گردید و در شرایط به طور کامل یکسان دما و رطوبت چیده شد و روزانه بذور جوانه زده شمارش شده و یادداشت گردید

طبق نتايج تجزيه واريانس بخش اول آزمونيشگاه ، تيمارهاى آزمائيشى بر زمان جوانه زنى و درصد جوانه زنى در سطح احتمال ۱ درصد تاثير معنى دارى داشت. در حالى كه بقيه صفات تحت تاثير تيمارهاى آزمائيشى قرار نگرفت (جدول ۱).

منبع تغيير هاى	درجه آزادى	ميانگين مربعات			
		زمان جوانه زنى	ضريب سرعت جوانه زنى	شاخص سرعت جوانه زنى	درصد جوانه زنى
تيمار	۲۵	۰/۴۸۳**	۰/۳۳۱۶۷*	ns	۳۹/۵۸۲**
خطاى آزمائيشى	۵۲	۰/۲۱۵	۰/۱۰۸	۲/۵۱۰	۱۱/۰۲۶

□ ns به معنى عدم وجود تاثير معنى دار است و علامت * و ** به ترتيب به معنى تاثير معنى دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ است.

تمام بذور جوانه زده از لحاظ صفات مرفولوژيكي نرمال و يكنواخت بودند. طبق نتايج مقايسه ميانگين ها، زمان جوانه زنى در شاهد (۴/۹۱ روز) حداكثر و در تيمار استفاده از پلى اتيلن گليكول ۱/۵ هزار به مدت ۱۰ روز حداقل (۳/۲۹ روز) بود. با استفاده از پرايمينگ بذر توتون با پلى اتيلن گليكول و هم چنين آب مقطر، ميانگين زمان جوانه زنى به طور معنى دار كاهش يافت و بذر توتون با استفاده از فرآيند پرايمينگ در مقايسه با شاهد زودتر جوانه زنى كرد (جدول ۲).

جدول ۲- مقايسه ميانگين زمان جوانه زنى و درصد جوانه زنى در تيمارهاى مختلف آزمائيشى

تيمار	مشخصات تيمار	زمان جوانه زنى (روز)	درصد جوانه زنى
۱	شاهد	۴/۹۱	۹۷/۳
۲	غلظت ۰/۵ درصد پلى اتيلن گليكول به مدت يك روز	۳/۴۲	۹۶/۳۶
۳	غلظت ۰/۵ درصد پلى اتيلن گليكول به مدت دو روز	۳/۴۵	۹۶/۳۶
۴	غلظت ۰/۵ درصد پلى اتيلن گليكول به مدت سه روز	۳/۴۸	۹۷/۳
۵	غلظت ۰/۵ درصد پلى اتيلن گليكول به مدت پنج روز	۳/۵۸	۹۵/۳
۶	غلظت ۰/۵ درصد پلى اتيلن گليكول به مدت ده روز	۳/۴۲	۹۸/۳۰
۷	غلظت ۱ درصد پلى اتيلن گليكول به مدت يك روز	۳/۵۷	۹۶/۳۶
۸	غلظت ۱ درصد پلى اتيلن گليكول به مدت دو روز	۳/۶۶	۹۷/۳
۹	غلظت ۱ درصد پلى اتيلن گليكول به مدت سه روز	۳/۵۱	۹۴/۳۶
۱۰	غلظت ۱ درصد پلى اتيلن گليكول به مدت پنج روز	۳/۴۹	۹۵/۳

تا بهترين پيش تيمار و مدت زمان پيش تيمار در شرايط شورى در محيط آزمائيشگاه و ژرميناتور حاصل شود پس از طى زمان مورد نظر ظروف پترى از اتاقك رشد خارج شده و بذر هاى پرايم شده با آب مقطر استريل شستشو شده و به محيط مناسب براى جوانه زنى منتقل شدند. براى مطالعه جوانه زنى از دو لايه كاغذ صافى واتمن در ظروف پترى ۱۵ سانتى مترى كه حاوى ۷ ميللى ليتر آب مقطر بود استفاده شد. در هر ظرف پترى ۵۰ عدد بذر قرار داده شد و جوانه زنى به روش بالاي كاغذ انجام شد. جوانه زنى زمانى در نظر گرفته شد كه ريشه چه ۲ ميللى متر طول داشت. شمارش بذرهاى جوانه زده روزانه انجام شد. به منظور محاسبه سرعت جوانه زنى نسبت به محاسبه ميانگين زمان جوانه زنى (MGT) اقدام شد (۱۶).

$$\Sigma(D \times n) / \Sigma n = \text{ميانگين زمان جوانه زنى}$$

$$L / \text{سرعت} = \text{ميانگين زمان جوانه زنى}$$

n تعداد بذرهاى جوانه زده در روز و D تعداد روزهاى شمارش شده از شروع آزمائيش است. داده هاى حاصل از جوانه زنى توسط نرم افزار MSTAT-C مورد تجزيه و تحليل آمارى قرار گرفتند. مقايسه ميانگين ها در تيمارهاى مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه اى دانكن انجام شد.

بررسى تاثير پرايمينگ بر جوانه زنى بذر توتون تحت تنش شورى

اين بررسى به صورت آزمائش فاكوتويل در قالب طرح كرت به طور كامل تصادفى با ۳ عامل و ۳ تكرار انجام يافت كه عامل اول، غلظت هاى ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد پلى اتيلن گليكول و آب مقطر، عامل دوم مدت ۱، ۲، ۳، ۵ و ۱۰ روز پرايمينگ و عامل سوم شورى ۱، ۲، ۳ و ۴ دسى زيمنس بر متر آب پترى ديش بود. براى ايجاد تنش شورى از نمك كلريد سديم (NaCl) استفاده شد. براى مطالعه جوانه زنى تحت تنش شورى، ۷ ميللى ليتر محلول شورى به ظروف پترى ۱۰ سانتى مترى محتوى دو لايه كاغذ صافى و ۵۰ عدد بذر اضافه گرديد. جوانه زنى به روش بالاي كاغذ انجام شد. جوانه زنى زمانى در نظر گرفته شد كه ريشه چه دو ميللى متر طول داشت. صفات مورد اندازه گيرى شامل درصد جوانه زنى، ضريب سرعت جوانه زنى، درصد جوانه زنى، ميانگين زمان جوانه زنى، ضريب سرعت جوانه زنى، ميانگين سرعت جوانه زنى و شاخص جوانه زنى بود. داده هاى حاصل از جوانه زنى توسط نرم افزار MSTAT-C مورد تجزيه و تحليل آمارى قرار گرفتند. مقايسه ميانگين ها در تيمارهاى مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه اى دانكن انجام شد. جدول ها و شكل ها با استفاده از نرم افزار EXCEL ترسيم شدند.

يافته ها

زمان پرایمینگ از لحاظ درصد جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. اثرات متقابل بین عامل پرایمینگ و عامل شوری آب پتری دیش از لحاظ زمان جوانه زنی و شاخص سرعت جوانه زنی در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود. اثرات متقابل بین عامل شوری آب خزانه و عامل مدت زمان پرایمینگ از لحاظ کلیه صفات مورد اندازه گیری معنی دار نبود. اثرات متقابل بین عامل پرایمینگ و عامل مدت زمان پرایمینگ و عامل شوری آب پتری دیش معنی دار نبود (جدول ۲).

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد اندازه گیری در تیمارهای مختلف

آزمایشی					درجه آزادی	منبع تغییر های
زمان جوانه زنی	ضرب سرعت جوانه زنی	شاخص سرعت جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی		
۲۰۰۲۱۰۰	۰/۱۴۷۰۰	۱۲۵۸/۴۰۰	۸۴۸/۹۰۰	۲۳۰/۵۰۰	۴	عامل پرایمینگ (A)
۰/۶۶۴۰	۰/۰۲۷۰	۳۰۷/۴۵۰	۲۰۲/۰۸۰	۳۶/۷۶۶	۴	عامل زمان پرایمینگ (B)
۲/۰۳۴۰۰	۰/۰۰۹۴	۱۰۳۱/۱۴۰۰	۶۳۶/۶۰۰	۲۲/۳۲۲	۳	عامل میزان شوری (C)
۰/۳۲۷۸	۰/۰۳۰۸	۱۳۸/۶۹	۹۰/۳۴۲۰	۴۰/۳۶۶	۱۶	اثر متقابل (A*B)
۰/۳۵۶۰	۰/۰۰۴۲	۱۷۲/۱۱۰	۱۰۵/۱۷	۹/۳۳۶۶	۱۲	اثر متقابل (A*C)
۰/۳۳۲	۰/۰۰۸۰	۱۲/۷۴۵	۸/۶۸۳	۱۲/۳۵۰۰	۱۲	اثر متقابل (B*C)
۰/۳۲۷۶	۰/۰۰۶۶	۱۳۲/۶۲	۸۵/۵۲۵	۱۰/۳۰۸۸	۴۸	اثر متقابل (A*B*C)
۰/۱۹۵	۰/۰۰۸	۹۳/۲۹۲	۵۸/۶۲۴	۵۰۵۸/۶	۱۹۸	خطای آزمایشی
۶/۵۱	۴/۴۶	۲۳/۳	۱۸/۴۲	۳/۵۹		ضرب تغییر های (%)

NS به معنی عدم وجود تاثیر معنی دار است و علامت * و ** به ترتیب به معنی تاثیر معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ است.

در استفاده از ۰/۵ درصد پلی اتیلن گلیکول در پرایمینگ بذر، میانگین درصد جوانه زنی در مدت زمان پرایمینگ ۲ روز در مقایسه با میزان آن در بقیه مدت های پرایمینگ به طور معنی دار کم تر بود و بقیه مدت های پرایمینگ از لحاظ درصد جوانه زنی تفاوت معنی داری با هم نداشتند. در استفاده از ۱ درصد پلی اتیلن گلیکول در پرایمینگ بذر، میانگین درصد جوانه زنی در کلیه مدت های پرایمینگ از لحاظ آماری یکسان بود. در استفاده از ۱/۵ درصد پلی اتیلن گلیکول در پرایمینگ بذر، میانگین درصد جوانه زنی در مدت زمان پرایمینگ ۳ و ۵ روز در مقایسه با میزان آن در مدت های پرایمینگ ۲ و ۱۰ روز به طور معنی دار بیش تر بود. در استفاده از ۲ درصد پلی اتیلن گلیکول در پرایمینگ بذر، میانگین درصد جوانه زنی در مدت زمان پرایمینگ ۱ روز در مقایسه با میزان آن در مدت های پرایمینگ ۵ و ۱۰ روز به طور معنی دار بیش تر بود (نمودار ۱).

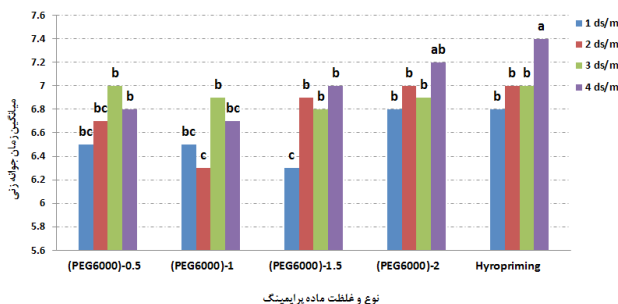
۱۱	غلظت ۱ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت ده روز	۳/۵۲ ^{cd}	۹۷/۸۳
۱۲	غلظت ۱/۵ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت یک روز	۳/۵۱ ^{cd}	۹۸/۸۰
۱۳	غلظت ۱/۵ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت دو روز	۴/۵۰ ^{bcd}	۹۵/۸۳
۱۴	غلظت ۱/۵ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت سه روز	۳/۴۸ ^{cd}	۹۸/۸۰
۱۵	غلظت ۱/۵ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت پنج روز	۳/۴۶ ^{cd}	۹۸/۸۰
۱۶	غلظت ۱/۵ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت ده روز	۳/۲۹ ^d	۹۷/۸۳
۱۷	غلظت ۲ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت یک روز	۳/۸۸ ^{bcd}	۹۸/۸۰
۱۸	غلظت ۲ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت دو روز	۳/۸۸ ^{bcd}	۹۸/۸۰
۱۹	غلظت ۲ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت سه روز	۳/۲۹ ^d	۹۸/۸۶
۲۰	غلظت ۲ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت پنج روز	۳/۹۱ ^{bcd}	۹۲/ab۶
۲۱	غلظت ۲ درصد پلی اتیلن گلیکول به مدت ده روز	۳/۹۵ ^{bcd}	۹۷/۸۳
۲۲	هیدروپرایمینگ به مدت یک روز	۴/۱ ^{bcd}	۹۳/ab۳
۲۳	هیدروپرایمینگ به مدت دو روز	۴/۵ ^{bcd}	۹۷/۸۳
۲۴	هیدروپرایمینگ به مدت سه روز	۴/۱ ^{bcd}	۸۸/bc۶
۲۵	هیدروپرایمینگ به مدت پنج روز	۴/۴۸ ^b	۸۳/c۳
۲۶	هیدروپرایمینگ به مدت ده روز	۴/۳۸ ^{bc}	۸۸/bc۶

میانگین های با حروف انگلیسی مشابه در یک ستون از لحاظ آماری فاقد تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن هستند

درصد جوانه زنی در اثر هیدروپرایمینگ به مدت ۳، ۵ و ۱۰ روز در مقایسه با بقیه تیمارها به طور معنی دار کاهش یافت و حضور آب در پیرامون بذر به مدت بیش از ۲ روز اثر منفی بر درصد جوانه زنی آن داشت (جدول ۲).

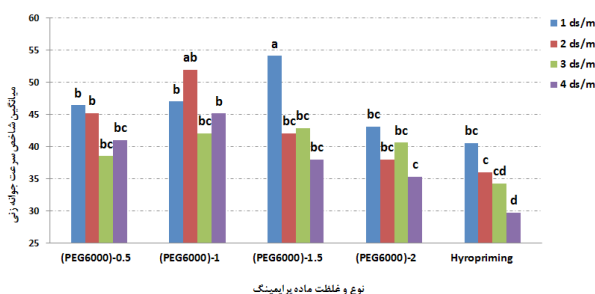
طبق نتایج تجزیه واریانس، عامل پرایمینگ بذر بر زمان جوانه زنی، ضریب سرعت جوانه زنی، شاخص سرعت جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و درصد جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد تاثیر معنی داری داشت. هم چنین، عامل مدت زمان پرایمینگ بذر بر زمان جوانه زنی، ضریب سرعت جوانه زنی، شاخص سرعت جوانه زنی و درصد جوانه زنی در سطح احتمال ۵ درصد و بر سرعت جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد تاثیر معنی داری داشت. عامل شوری آب پتری دیش بر زمان جوانه زنی، شاخص سرعت جوانه زنی و درصد جوانه زنی در سطح احتمال ۵ درصد و بر سرعت جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد تاثیر معنی داری داشت در حالی که ضریب سرعت جوانه زنی و سرعت جوانه زنی تحت تاثیر شوری آب پتری دیش قرار نگرفت (جدول ۲). اثرات متقابل بین عامل پرایمینگ و عامل مدت

زمان جوانه زنى در شورى ۱ دسى زمينس بر متر حداقل بود و در مقايسه با بقيه شورى ها به طور معنى دار پايين بود. در استفاده از ۲ درصد پلى اتيلن گليكول در پرايمنىگ بذر، زمان جوانه زنى در شورى هاى مختلف آب پترى ديش از لحاظ آمارى يكسان بود. در استفاده از هيدروپرايمنىگ بذر، زمان جوانه زنى در شورى ۴ دسى زمينس بر متر حداكثر بود و در مقايسه با بقيه شورى ها به طور معنى دار پايين بود (نمودار ۲).



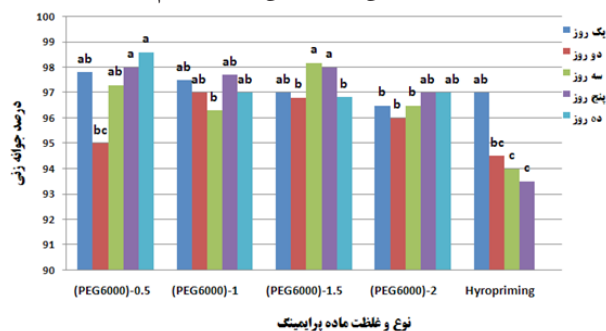
نمودار ۲- مقايسه ميانگين زمان جوانه زنى بذر در تيمارهاى مختلف آزمايشى
(اثر متقابل عامل شورى آب پترى ديش و عامل نوع و غلظت ماده پرايمنىگ)

در استفاده از ۰/۵ و ۱ درصد پلى اتيلن گليكول در پرايمنىگ بذر، ميانگين شاخص سرعت جوانه زنى در شورى هاى مختلف آب پترى ديش از لحاظ آمارى يكسان بود. در استفاده از ۱/۵ درصد پلى اتيلن گليكول در پرايمنىگ بذر، ميانگين شاخص سرعت جوانه زنى در شورى ۱ دسى زمينس بر متر حداكثر بود و در مقايسه با بقيه شورى ها به طور معنى دار پايين بود. در استفاده از ۲ درصد پلى اتيلن گليكول در پرايمنىگ بذر، ميانگين شاخص سرعت جوانه زنى در شورى هاى مختلف آب پترى ديش از لحاظ آمارى يكسان بود. در استفاده از هيدروپرايمنىگ بذر، ميانگين شاخص سرعت جوانه زنى در شورى ۱ دسى زمينس بر متر حداكثر بود و در مقايسه با شورى ۴ دسى زمينس بر متر به طور معنى دار بيش تر بود (نمودار ۳).



نمودار ۳- مقايسه ميانگين شاخص سرعت جوانه زنى در تيمارهاى مختلف آزمايشى

(اثر متقابل عامل شورى آب پترى ديش و عامل نوع و غلظت ماده پرايمنىگ)



نمودار ۱- مقايسه ميانگين درصد جوانه زنى در تيمارهاى مختلف آزمايشى

(اثر متقابل مدت زمان پرايمنىگ و عامل نوع و غلظت ماده پرايمنىگ)

بررسى تاثير پرايمنىگ بر جوانه زنى بذر توتون تحت تنش شورى

نتايج نشان داد كه با افزايش تنش شورى درصد جوانه زنى در هر دو گروه بذر هاى پرايم شده و پرايم نشده كاهش يافت كه درصد كاهش در بذر هاى پرايم نشده بيش تر از بذر هاى پرايم شده بود. با توجه به نتايج مقايسه ميانگين، زمان جوانه زنى با افزايش ميزان شورى آب پترى ديش به طور معنى دار افزايش يافت به طورى كه زمان جوانه زنى در شورى ۴ دسى زمينس بر متر حداكثر (حدود ۶/۵ روز) و در شورى يك دسى زمينس بر متر حداقل (حدود ۶/۵ روز) بود و زمان جوانه زنى در شورى ۴ دسى زمينس بر متر در مقايسه با ميزان آن در شورى يك و دو دسى زمينس بر متر به طور معنى دار بيش تر بود. ضريب سرعت جوانه زنى تحت تاثير سطوح مختلف شورى آب خزانه قرار نگرفت. شاخص سرعت جوانه زنى با افزايش ميزان شورى آب پترى ديش به طور معنى دار كاهش يافت به طورى كه شاخص سرعت جوانه زنى در شورى ۴ دسى زمينس بر متر حداقل (۳۷/۵) و در شورى يك دسى زمينس بر متر حداكثر (۴۸) بود و شاخص سرعت جوانه زنى در شورى ۴ دسى زمينس بر متر در مقايسه با ميزان آن در شورى يك و دو دسى زمينس بر متر به طور معنى دار كم تر بود. سرعت جوانه زنى با افزايش ميزان شورى آب پترى ديش به طور معنى دار كاهش يافت به طورى كه سرعت جوانه زنى در شورى ۴ دسى زمينس بر متر حداقل (۳۸) و در شورى يك دسى زمينس بر متر حداكثر (۴۵) بود و سرعت جوانه زنى در شورى ۴ دسى زمينس بر متر در مقايسه با ميزان آن در شورى يك و دو دسى زمينس بر متر به طور معنى دار كم تر بود. در استفاده از ۰/۵ درصد پلى اتيلن گليكول در پرايمنىگ بذر، زمان جوانه زنى در شورى هاى مختلف آب پترى ديش از لحاظ آمارى يكسان بود. در استفاده از ۱ درصد پلى اتيلن گليكول در پرايمنىگ بذر، زمان جوانه زنى در شورى دو دسى زمينس بر متر حداقل بود و در مقايسه با ميزان آن در شورى ۳ دسى زمينس بر متر به طور معنى دار پايين بود. در استفاده از ۱/۵ درصد پلى اتيلن گليكول در پرايمنىگ بذر،

بحث

در نتيجه پرايمنيگ بذر تغيير هاي مولكولى و بيوشيميايى متعددى شامل افزايش فعاليت هاي آنزيمي و متابوليكي، سنتز پروتئين ها، فعاليت هاي تنفسي و تشكيل آدنوزين تري فسفات كه براي سنتز ماکرومولكول ها، غشاها و مواد لازم براي ديواره سلولى لازم است، رخ مي دهد. در طول پرايمنيگ جنين توسعه و نمو پيدا مي كند و آندوسپرم را فشرده مي سازد كه نيروي فشار جنين و فعاليت هاي هيدرولتيكي ديواره هاي سلولى آندوسپرم و هم چنين فضاي ايجاد شده داخل بذر پر ايم شده ممكن است بيرون آمدن ريشه و ميزان جوانه زني را با تسهيل جذب آب تسريع كند (۷). برادفورد با بررسي بذر هاي پرايم شده مختلف تحت تنش بيان نمود كه اسموپرايمنيگ باعث افزايش فعاليت متابوليكي بذر ها مي شود، اما خروج ريشه چه صورت نمي گيرد و اين عمل منجر به افزايش تحمل بذر در تنش شوري مي شود (۷). پرايمنيگ سبب افزايش آنزيم هاي آنتي اكسيدانت از قبيل گلوٲاتيون و آسكوربات در بذر مي گردد كه اين آنزيم ها فعاليت پراكسيد اسيون ليپيد را طي جوانه زني كاهش داده و باعث افزايش درصد جوانه زني مي شود (۱۰). پرايمنيگ با توسعه فاز دو از سه فاز جوانه زني از طريق كوتاه نمودن مدت زمان سوخت و ساز باعث تسريع جوانه زني مي شود و در اسموپرايمنيگ، سنتز پروتئين و DNA افزايش يافته و هم چنين بر فسفو ليپيد هاي سلول غشايي تاثير گذار مي باشد (۷). در آرمایش ۰۰ هاي انجام شده روي بذر هاي پياز (۵)، نخود فرنگي (۱۴) افزايش سرعت و درصد جوانه زني بذر هاي پرايم شده مشاهده شده است كه با يافته هاي اين تحقيق مبني بر تاثير مثبت پرايمنيگ بر سرعت و درصد جوانه زني بذر ها هم خواني دارد. در طول پرايمنيگ، جنين نمو پيدا كرده و آندوسپرم را فشرده مي سازد كه نيروي فشار جنين و فعاليت هاي هيدرولتيكي ديواره هاي سلولى آندوسپرم و فضاي ايجاد شده داخل بذر پرايم شده ممكن است بيرون آمدن ريشه و ميزان جوانه زني را با تسهيل جذب آب تسريع كند. هم چنين پرايمنيگ با توسعه فاز دو از سه فاز جوانه زني از طريق كوتاه نمودن مدت زمان سوخت و ساز باعث تسريع جوانه زني مي شود (۷). تاثير پيش تیمار بذر با KNO₃ را بر جوانه زني بذور و رشد گياهچه گلرنگ (*Carthamus Tinctorius L.*) تحت تنش شوري نشان داد كه با افزايش تنش، مولفه هاي جوانه زني كاهش مي يابد. ولي اين كاهش براي بذر هاي تیمار شده كم تر بود. در كليۀ سطوح شوري بذر هاي تیمار شده نسبت به شاهد داري سرعت جوانه زني و وزن تر گياهچه بيش تري بودند. به طور كلي مي توان نتيجه گرفت كه پيش تیمار بذور گلرنگ با KNO₃ باعث بهبود مولفه هاي جوانه زني در شرايط تنش شوري گرديد و مي تواند مقاومت گياه گلرنگ را در مقابل تنش شوري در مرحله جوانه زني افزايش دهد. تیمار هاي پيش

از كاشت نه تنها جوانه زني بذر بيش تر گياهان زراعي را بهبود مي بخشد، بلكه رشد بعدي و فرايندهاي متابوليكي را تحريك مي كند و از اين رو عملکرد نهايي گياهان زراعي را بهبود مي بخشد (۱۳).

نتيجه گيري

نتايج اين تحقيق نشان داد كه پرايمنيگ سبب بهبود مؤلفه هاي جوانه زني و رشد گياهچه توتون در شرايط تنش خشكي مي شود. به عبارتي جوانه زني بذر هاي تیمار شده نسبت به بذر هاي شاهد زودتر آغاز شده و در نتيجه، تحت تنش هاي محيطي بذر ها سريع تر استقرار يافته و زودتر از خاك خارج خواهند شد و مدت زمان كم تري در معرض آفات و پاتوژن هاي خاكزي قرار خواهند گرفت. نظر به اين كه بذر هاي پرايم شده سرعت جوانه زني بيش تري نسبت به شاهد دارند؛ در نتيجه در يك زمان معين نسبت به بذر هاي شاهد ماده خشك بيش تري تحت تنش توليد خواهند نمود. به طور كلي مي توان گفت جوانه زني و سبز شدن خوب، كليد كنترل كننده مقاومت و استقرار گياه هستند و استقرار بهتر گياه مي تواند منجر به افزايش مقاومت به خشكي، شوري، دما، كاهش آسيب آفات و افزايش عملکرد گياهان زراعي شود.

سپاسگزارى

نويسندگان مقاله از مركز تحقيقات توتون اروميه به جهت مساعدت در انجام اين كار تحقيقاتي تشكر مي نمايند.

منابع

- ۱- توكل افشارى ر . مجنون حسيني ن، مكى زاده تفتى م، نقدى بادي ح، بررسى تأثير اسموپرايمينگ بذر بر عملکرد كمى و كيفى گياه گازربان (*Borago officinalis* L.). تحت تنش شورى، علوم كشاورزى ايران، ۱۳۸۶، ۳۸: ۲۰۵-۱۹۳.
2. Ashraf M, Rauf H. Inducing salt tolerance in maize (*Zea mays* L.) through seed priming with chloride salts: growth and ion transport at early growth stages. *Acta Physiol Plantarum*, 2001; 23: 407-414.
3. Ashraf M, Iram A. Optimization and influence of seed priming with salts of potassium or calcium in two spring wheat cultivars differing in salt tolerance at the initial growth stages. *Agrochimica*, 2002; 46(1-2): 47-55.
4. Ashraf M, Foolad MR. Pre-sowing seed treatment: A shotgun approach to improve germination, plant growth and crop yield under saline and non-saline conditions. *Adv Agro*, 2005; 88: 223-271.
5. Basra AS, Singh B, Malik CP. Priming induced changes in polyamine levels in relation to vigor of aged onion seeds. *Bot Bulletin Academia Sinica*, 1994; 35(1): 19-23.
6. Boydak M, Dirik H, Tilki F, Çalikoglu M. Effects of water stress on germination in six provenances of *Pinus brutia* seed from different bioclimatic zones in Turkey. *Turkish J Agri*, 2003; 27: 91-97.
7. Bradford KJ. Water Relations in Seed Germination: 351-396. In: Kigel, J. and Galili, G. (eds.), *Seed Development and Germination*. Marcel Dekker, New York, 872p, 1995.
8. Ghassemi-Golezani K, Aliloo AA, Valizadeh M, Moghaddam M. Effects of different priming techniques on seed invigoration and seedling establishment of lentil (*Lens culinaris* Medik). *J Food Agric & Environ*, 2008; 6: 222-226.
9. Hur SN. Effect of osmoconditioning on the productivity of Italian ryegrass and sorghum under suboptimal conditions. *Korean J Animal Sci*, 1991; 33(1): 101-105.
10. Hus JL, Sung JM. Antioxidant role of glutathione associated with accelerated aging and hydration of triploid Watermelon seeds. *Physiol Plantarum*, 1997; 100: 967-974.
11. McDonald MB. Seed Priming: 287-325. In: Black, M. and Bewley, J.D. (eds). *Seed Technology and Its Biological Basis*. Sheffield Academic Press, Sheffield, UK, 428p, 2000.
12. Pill WG, Frett J, Morneau DC. Germination and seedling emergence of primed tomato and asparagus seeds under adverse conditions. *Hort Sci*, 1991; 26: 1160-1162.
13. Sallam HA. Effect of some seed-soaking treatments on growth and chemical components on faba bean plants under saline conditions. *Annal Agri Sci*, 1999; 44: 159-171.
14. Sivritepe HO, Dourado AM. The effect of priming treatments on the viability and accumulation of chromosomal damage in aged pea seeds. *Annal Bot*, 1995; 75(2): 165-171.
15. Sivritepe N, Sivritepe HO, Eris A. The effects of NaCl priming on salt tolerance in melon seedlings grown under saline conditions. *Scientia Hort*, 2003; 97(3-4): 229-237.
16. Scotl SJ, Jones RA, Williams WA. Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Sci*, 1984; 24(6): 1192-1199.
17. Windauer L, Altuna A, Benech-Arnold R. Hydrotime analysis of *Lesquerella fendleri* seed germination responses to priming treatments. *Ind Crops & Prod*, 2007; 25: 70-74.
18. Zamani P. Tobacco agronomy and curing. First print. Publishing of Tehran Behandishan. 164 Pp 2010.

