اثرات پرایمینگ بر جوا نه زنی ذرت شیرین (*Zea mays* Cv. Basin) تحت تنش کلرید سدیم

سمیه حسن زاده کهل سفلی*[1]، قدیر طاهری[2]، جمشید مهرزاد[2]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاداسلامی واحد نیشابور
۲. عضو هیئت علمی گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاداسلامی واحد نیشابور

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۹/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۲۷

چکیده

پرایمینگ یکی از تکنیک‌های بهبود بذر است که می‌تواند باعث افزایش درصد و سرعت جوانه زنی، سبز شدن و افزایش دامنه جوانه زدن بذرها در شرایط محیطی تنش‌زا از قبیل شوری، دما و خشکی شود. به منظور بررسی تاثیر محلول‌های مختلف پرایمینگ بذر بر مولفه‌های جوانه‌زنی وفیزیولوژیکی ذرت فوق شیرین، رقم Basin در شرایط متفاوت شوری آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. بدین منظور بذور ذرت با محلول‌های (کلرید پتاسیم ۲ درصد، نیترات پتاسیم ۳ درصد، پلی اتیلن گلایکول (۸۰۰۰) ۱۰ درصد، دی هیدروژن پتاسیم فسفات ۱ درصد به همراه شاهد) در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲٤ ساعت تیمار شدند. شوری در چهار سطح ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار کلرید سدیم در نظرگرفته شد. تجزیه داده ها نشان داد که پرایمینگ بر مولفه‌های جوانه زنی (سرعت ودرصد جوانه زنی) و آنتی اکسیدان‌ها (کاتالاز و پراکسیداز) تاثیر معنی‌داری داشته است. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که پرایمینگ باعث بهبود مولفه‌های جوانه‌زنی ذرت شیرین در شرایط تنش شوری می‌شود و مقاومت گیاه ذرت شیرین را در مقابل تنش شوری در مرحله جوانه‌زنی افزایش می‌دهد.

واژگان کلیدی: آنزیم، پرایمینگ، جوانه‌زنی، شوری، ذرت شیرین

مقدمه

جوانه‌زنی اولین مرحله نموی و یکی از مراحل مهم و حساس در چرخه زندگی گیاهان و یک فرایند کلیدی در سبز شدن گیاهچه می‌باشد (De Villiers, et al., 1996). این مرحله از رشد به شدت تحت تاثیر عوامل محیطی به ویژه دما و رطوبت خاک قرار می‌گیرد (Soltani et al., 2008). توانایی جوانه‌زنی بذرها در شرایط تنش رطوبتی، شانس استقرار بیشتر و تراکم بالاتر گیاه را به دنبال دارد که در نهایت منجر به افزایش عملکرد می‌شود (Baalbaki et al., 1999). از راهکارهایی که محققین برای بهبود و یکنواختی جوانه‌زنی و سرعت سبز شدن پیشنهاد نموده‌اند پرایمینگ[1] بذر می‌باشد. به عبارت دیگر بذرها تا مرحله دوم آبنوشی[2] پیش می‌روند، ولی وارد مرحله سوم جوانه‌زنی نمی‌شوند. در واقع یکی از مهمترین تکنیک‌های مورد اشاره تیمار

Email:somayehassanzadeh@yahoo.com

www.SID.ir
Archive of SID

بذر قبل از کاشت می‌باشد. بعد از تیمار پرایمینگ بذور همانند بذرهای تیمار نشده (شاهد) ذخیره و کشت می‌شوند (McDonald et al., 1999). Harris et al., (1993) در پی اعمال تیمارهای پیش از کاشت بذر بر روی ذرت شیرین، مدت زمان لازم برای رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی، طول ریشه چه، متوسط زمان ظهور گیاهچه به‌طور معنی‌داری بهبود یافت.

گزارش‌های مختلف حاکی ازآن است که پرایمینگ باعث افزایش درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی و سبز شدن بذر می‌گردد (Murungu et al., 2003). محققین گزارش کردند پرایمینگ باعث افزایش درصد وسرعت جوانه‌زنی و وزن خشک گیاهچه و کاهش گیاهچه‌های غیرطبیعی آفتابگردان در شرایط تنش خشکی گردید. Khajeh-hosseine et al. (۲۰۰۳) بیان کردند که کلرید سدیم بیشتر از پلی اتیلن گلایکول سبب کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی در بذور سویا شد. Hosseine and Kochake (2008) گزارش کردند که الگوی تغییرات درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی تقریباً مشابه است و کمترین درصد جوانه‌زنی مربوط به تیمار پلی اتیلن گلا یکول و کلرید سدیم ۱/۵ نرمال بود. Fazliani (2011) بذور نخود را با پلی اتیلن ۸۰۰۰ پیش رس نمود و مشاهده نمود بین جوانه‌زنی بذور پیش رس شده و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود دارد. پرایمینگ بذر بر روی درصد جوانه‌زنی بذور تاثیر معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشت. در طی عمل پرایمینگ DNA همانند سازی شده و سنتز RNA و پروتئین ها افزایش یافته که منجر به افزایش سنتز ATP شده، تقسیم سلولی و رشد جنین سرعت یافته، غشاهای سلولی ترمیم شده و نشت مواد محلول از سیتوپلاسم کاهش می‌یابد. Basra et al., (1988) اعلام نمودند در طی پرایمینگ، میزان فسفولیپیدهای استرولی بذر افزایش یافت. این ترکیب در ساخت دیواره غشاهای سلولی نقش مهمی دارد. نامبردگان مشاهده نمودند میزان این ترکیب در جنین بذر شاهد و بذر پرایم شده به ترتیب ۳۶/۲ و ۷۶/۲ میکروگرم بود. Basra et al., (1988) دریافتند میزان دی فسفاتیدیل گلیسرول در بذور پرایم شده افزایش یافت. این ترکیب موجب سازماندهی غشاهای میتوکندری شده و ATP تولید شده افزایش یافته که موجب افزایش رشد ریشه چه می‌شود. Chiu et al. (۲۰۰۲) مشاهده کردند در طی عمل پرایمینگ آنتی اکسیدان ها مانند اسکوربات و گلوتاتیون بذر افزایش می‌یابد و از فعالیت پراکسیدازها که موجب تخریب لیپیدها می‌شوند، جلوگیری می‌نمایند و بدین منظوراین پژوهش با اهداف زیر اجرا شده است: (۱) مطالعه تاثیر پرایمینگ بر مولفه‌های جوانه‌زنی و بعضی از پارامترهای فیزیولوژیکی ذرت فوق شیرین رقم basin، (۲) مطالعه تاثیرشوری با NaCl بر مولفه‌های جوانه‌زنی و بعضی از پارامترهای فیزیولوژیکی ذرت فوق شیرین رقم basin و (۳) مطالعه پاسخ جوانه‌زنی ذرت فوق شیرین رقم Basin به تیمارهای پرایمینگ در محیط‌های با شوری متفاوت.

مواد و روش ها

در این تحقیق تاثیر پنج محلول (کلرید پتاسیم ۲ درصد، نیترات پتاسیم ۳ درصد، پلی اتیلن گلایکول (۸۰۰۰) ۱۰ درصد، دی هیدروژن پتاسیم فسفات ۱ درصد به همراه شاهد) (Ghana et al., 2003) و ٤ سطح شوری (کلرید سدیم ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ میلی مولار) بر جوانه‌زنی وپارامترهای فیزیولوژیکی (سرعت جوانه زنی، درصدجوانه‌زنی، آنزیم کاتالاز، آنزیم پراکسیداز) ذرت فوق شیرین رقم Basin مطالعه گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد.

ابتدا تمام وسایل مورد نیاز با آب مقطر شستشو و در دستگاه اتوکلاو استریل گردید. از بذور نمونه ۲۸۰۰ تایی جدا کرده، و به طور مجزا داخل کیسه نخی قرار گرفت. در طی آبنوشی هوادهی صورت نگرفت زیرا یکی از مشکلات این روش عدم تهویه است که باید هوادهی صورت گیرد. بشرهای حاوی محلول و بذور به همراه شاهد به مدت ٢٤ ساعت (Ghana et al., 2003) در ژرمیناتور با دمای۲±۲۰ درجه سانتیگراد (Akrmyan et al., 2008) قرار گرفتند. بعد از ٢٤ ساعت بذور را از ژرمیناتور خارج کرده و به همراه نمونه شاهد به مدت ۲دقیقه در زیر آب جاری شستشو داده تا محلول از سطح بذور شسته

www.SID.ir

شود، سپس بذور در مجاورت هوا خشک شدند. برای انجام آزمون‌های جوانه‌زنی از بذور تیمار شده با محلولهای پرایمینگ به همراه شاهد، ۵۰ عدد از بذور در هر پتری دیش به روش بین کاغذی کاشته شدند. به هر پتری دیش ٦ میلی لیتر، محلول مورد نظر اضافه شد مشخصات هر پتری دیش روی آن درج و داخل ژرمیناتور دمای روز۲۵ درجه سانتی گراد به مدت ١٦ ساعت و دمای شب ١٦ درجه سانتیگراد به مدت ٨ ساعت منتقل شدند. ارزیابی جوانه‌زنی در فواصل زمانی ١٢ ساعت کنترل گردید. بذری جوانه زده محسوب شد که طول ریشه آن هاحداقل ٢ میلی متر باشد، در طول آزمایش در صورت نیاز، به همه پتری دیش‌ها به صورت یکنواخت از محلول تیمار مورد نظر اضافه شد. زمانی که جوانه‌زنی بذور در دو روز متوالی تغییری نکرد آخرین روز جوانه‌زنی محسوب شد و صفات جوانه‌زنی شامل سرعت و درصد جوانه‌زنی مورد مطالعه قرارگرفت. سرعت جوانه‌زنی (در ساعت) ازطریق فرمول زیر محاسبه می‌شود (Soltani et al., 2008).

سرعت جوانه زنی = R50 = 1/D50

برای استخراج پروتئین از روش زیر استفاده شد:

الف) مقداری از ماده تر گیاهی (اندام هوایی) را با نیتروژن مایع در داخل هاون چینی می‌سائیم و پس از پودر شدن کامل نمونه به ٠/٥ گرم ازمواد پودرشده را به ٥ میلی لیتر بافر تریس – گلایسین اضافه می‌نمائیم. نمونه ها را هم زده تا محلول هموژن بدست آید.

ب) محلول را درون لوله‌های آزمایشی درب‌دار مخصوص ریخته و مشخصات مربوط به هر کدام از نمونه‌ها را روی لوله ها یادداشت می‌کنیم.

ج) سانتریفوژ نمونه ها با سرعت ١٢٠٠٠دور به مدت ١٠ دقیقه و دمای ٤ درجه سانتیگراد صورت گرفت.

د) محلول رویی بین چند اپندرف توزیع و تا زمان انجام آزمایش در فریزر ٢٠- درجه سانتیگراد نگهداری شد. از این محلول ها جهت سنجش‌های آنزیمی و پروتئین استفاده شد.

فعالیت آنزیم کاتالاز با استفاده از روش (Pereira et al., 2002) با بررسی میزان کاهش مقدار پراکسیدهیدروژن در ٢٤٠ نانومتر، سنجیده شد. مخلوط مورد استفاده شامل بافر تریس (pH=٧/٥, ٥٠mM) و پراکسید هیدروژن ٠/١ درصد (حجمی/حجمی) می‌باشد. ٢/٥ میلی لیتر بافر تریس و ٣٠٠ میکرولیتر پراکسید هیدروژن در حمام یخ با هم مخلوط شده و سپس ٦٠ میکرولیتر عصاره آنزیمی به آن افزوده شد. بلافاصله عدد جذب با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ٢٤٠ نانومتر ثبت شد. فعالیت آنزیمی برحسب تغییرات واحد جذب در دقیقه به ازای هر گرم وزن برگ تر محاسبه شد. و فعالیت آنزیم پراکسیداز با استفاده از روش Koroi et al., (1989) و در طول موج ٥٣٠ نانومتر، سنجیده شد. مخلوط مورد استفاده شامل بافر استات (٠/٢mM, pH=٤/٨)، پراکسید هیدروژن ٠/١ درصد (حجمی/حجمی) و بنزیدین ٠/٠٤ مولار محلول در متانول ٥٠٪ می‌باشد. ٢ میلی لیتر بافر استات و ٢٠٠ میکرولیتر محلول بنزیدین و ٢٠٠ میکرولیتر پراکسید هیدروژن در حمام یخ مخلوط شد و بلافاصله پس از اضافه شدن ١٠٠ میکرولیتر عصاره آنزیمی به آن، عدد جذب با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ٥٣٠ نانومتر ثبت شد. فعالیت آنزیمی برحسب تغییرات واحد جذب در دقیقه به ازای هر گرم وزن برگ تر محاسبه شد. تجزیه آماری با استفاده از برنامه آماری MSTAT- C مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی با آزمون دانکن درسطح احتمال ١درصد انجام گردید و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

www.SID.ir

نتایج و بحث

سرعت جوانه‌زنی

تجزیه داده ها بیانگرآن است که شوری تاثیر بسیارمعنی‌داری ($P\leq0.01$) برسرعت جوانه‌زنی ذرت فوق شیرین رقم basin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین و کمترین سرعت جوانه‌زنی به ترتیب مربوط به بذور تیمارشده با محلول‌های ۰ و ۱۵۰ میلی گرم در لیتر NaCl است. هرچند سطح شوری ۵۰ میلی گرم در لیتر NaCl از سرعت جوانه‌زنی کمتری نسبت به سطح اول برخوردار است، اما این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نمی باشد (شکل ۱).

Fazliani (۲۰۱۱) گزارش کرد با کاهش پتانسیل آب از سرعت جوانه‌زنی ژنوتیپ‌های گندم کاسته شد. چنانچه جذب آب توسط بذر دچار اختلال شود و یا به کندی صورت گیرد فعالیت‌های داخل بذر به آرامی صورت گرفته و مدت زمان خروج ریشه چه از بذر افزایش می‌یابد و به عبارتی سرعت جوانه‌زنی بذر کاهش پیدا می‌کند.

تجزیه داده ها بیانگرآن است که پرایمینگ تاثیر بسیارمعنی‌داری ($P\leq0.01$) برسرعت جوانه‌زنی ذرت فوق شیرین رقمbasin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داده که بیشترین وکمترین سرعت جوانه‌زنی سرعت به ترتیب مربوط به تیمارهای KH_2PO_4 و تیمارهای پرایمینگ شده با KNO_3 و KCl بوده است، از طرفی اختلاف معنی‌داری بین بذور تیمار شده با شاهد و Peg مشاهده نشد (شکل ۱).

تجزیه داده ها بیانگرآن است که سرعت جوانه‌زنی بذورتیمار شده با محلول‌های پرایمینگ درشرایط شورتاثیر بسیارمعنی‌داری ($P\leq0.01$) بر سرعت جوانه‌زنی ذرت فوق شیرین رقم basin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها بیانگرآن است که بیشترین وکمترین سرعت جوانه‌زنی به ترتیب مربوط به بذوری است که با شوری KH_2PO_4 و KNO_3 تیمار شده اند و از طرفی اختلاف معنی‌داری بین بقیه بذور تیمار شده نشان داده نشد (شکل ۱).

نتایج Soltani et al., (2008) نیز مبنی بر آن است که با افزایش شدت خشکی سرعت جوانه‌زنی به طور خطی کاهش یافت اما بذرهای پرایمینگ شده نسبت به شاهد کاهش کمتری نشان داداند، نتایج آنها مبنی بر تاثیر مثبت پرایمینگ بر سرعت جوانه‌زنی در شرایط تنش و بدون تنش است. با اینکه آزمایشات متعددی تاثیر مثبت پرایمینگ بر سرعت جوانه‌زنی را اثبات نموده است، ولی تعدادی از نتایج نیز نشان دهنده کاهش سرعت جوانه‌زنی در اثر تیمارهای پیش از کاشت بوده است. Hosseine and Kochake (2008) نیز در آزمایش پرایمینگ بر ارقام چغندرقند گزارش کردند پرایمینگ باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی در ارقام چغندرقند گردیده است. این محققان شستشوی بذر با آب و اسید کلریدریک ۰/۱ و ۰/۵ نرمال را علت ازبین رفتن ترکیبات شیمیایی ممانعت کننده جوانه‌زنی در پوسته بذر و افزایش سرعت جوانه‌زنی دانسته اند. آنها همچنین اعلام کردند پلی اتیلن گلایکول و کلرید سدیم ۱/۵ نرمال باعث کاهش معنی‌دار سرعت جوانه‌زنی شدند. این موضوع حاکی از آن است که افزایش خشکی و شوری اثر بازدارندگی بر جوانه‌زنی بذر دارد. به نظر می‌رسد این اثر ناشی از افزایش فشار اسمزی و کاهش جذب آب توسط بذر باشد که نشان‌دهنده حساسیت بیشتر چغندرقند به شوری و خشکی در مرحله گیاهچه ای در مقایسه با مراحل بعدی رشد است (Fazlianyi, 2011).

www.SID.ir

درصد جوانه‌زنی

تجزیه داده‌ها بیانگرآن است که NaCl تاثیر بسیار معنی داری ($P\geq0.01$) بر درصد جوانه‌زنی ذرت فوق شیرین رقم basin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان دهنده آن است که بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی به ترتیب مربوط به بذورتیمارشده با محلول‌های ۰ و ۱۵۰ میلی گرم NaCl بدست آمد. هرچند سطح شوری ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر NaCl از سرعت جوانه‌زنی کمتری نسبت به سطوح اول تیمار نمکی برخوردار است اما این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد (شکل ۲).

تجزیه داده ها بیانگرآن است که پرایمینگ بذورتاثیربسیارمعنی داری ($P\geq0.01$) بردرصد جوانه‌زنی ذرت فوق شیرین رقم basin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها بیانگرآن است که بیشترین درصدجوانه‌زنی مربوط به تیمارشاهد وکمترین آن مربوط به بذورتیمارشده با محلول‌های پرایمبنگ KNO_3 و KCl بوده است و از طرفی اختلاف معنی‌داری بین بذور تیمارشده با KH_2PO_4 و Peg مشاهده نشد (شکل ۲).

غلظت نمک‌ها و مواد شیمیایی بکار رفته اهمیت زیادی در نتایج پرایمینگ داشته است وگزارش شده است‌که اگر غلظت نمک در آب قابل دسترس بیشتر از ٤ دسی زیمنس بر لیتر باشد، جوانه‌زنی نهایی در یونجه کاهش می‌یابد (Fazliani, 2011). Khajeh-hosseine et al. (۲۰۰۳) بیان کردند که کلرید سدیم بیشتر از پلی اتیلن گلایکول سبب کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی در بذورسویا شد. تجزیه داده ها بیانگرآن است که اثر متقابل شوری وپرایمینگ تاثیربسیارمعنی داری ($P\geq0.01$) بردرصد جوانه‌زنی ذرت فوق شیرین رقم basin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها بیانگرآن است که بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به بذوری است که با شوری صفر و شاهد وکمترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به بذوری است که با شوری ۱۵۰وپرایمینگ KNO_3 تیمار شده اند. هرچند بقیه بذور تیمار شده از درصد جوانه‌زنی کمتری نسبت به بیشترین وکمترین درصدجوانه‌زنی برخوردار است، اما این اختلاف از نظرآماری معنی‌داری نمی باشد (شکل ۲).

پرایمینگ باعث بهبود بعضی از مولفه‌های جوانه‌زنی می‌گردد، گزارشات متعددی مبنی بر تاثیر مثبت پرایمینگ بر درصد جوانه‌زنی وجود دارد از آن جمله نتایج آزمایشات Sltani et al. (۲۰۰۸) بیان کردند پرایمینگ بذور پنبه باعث افزایش درصد جوانه‌زنی نسبت به شاهد شده است. این نتایج مشابه یافته‌های Demir Kaya et al. (۲۰۰٦) در آفتابگردان است.

کاتالاز (EC 1.11.1.6)

تجزیه داده ها بیانگرآن است که شوری تاثیر بسیارمعنی داری ($P\geq0.01$) بر مقدار فعالیت آنزیم کاتالاز ذرت فوق شیرین رقم basin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان دهنده آن است که بیشترین و کمترین مقدار فعالیت آنزیم کاتالاز به ترتیب مربوط به بذورتیمار شده با محلول‌های غلظت ۰ و ۱۵۰ میلی گرم در لیتر NaCl است. هرچند سطح شوری ۵۰ و۱۰۰ میلی گرم در لیتر NaCl از مقدار فعالیت آنزیم کاتالاز کمتری نسبت به سطوح دوم تیمار نمکی برخوردار است، اما این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بوده است (شکل ۳).

تجزیه داده‌ها بیانگرآن است که پرایمینگ تاثیربسیارمعنی داری ($P\geq0.01$) بر مقدارفعالیت آنزیم کاتالاز ذرت فوق شیرین رقم basin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین مقدارفعالیت آنزیم کاتالاز مربوط به تیمارهای پرایمینگ شده با KH_2PO_4 وکمترین مقدارفعالیت آنزیم کاتالاز مربوط به تیمارهای پرایمینگ شده با KNO_3 بوده است و از طرفی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین بذور تیمارشده با KCl و شاهد و Peg مشاهده شده است (شکل ۳). تجزیه داده ها بیانگرآن است که محلول‌های پرایمینگ در شرایط شور تاثیر بسیار معنی داری ($P\geq0.01$) بر مقدارفعالیت آنزیم کاتالاز ذرت فوق شیرین رقم basin داشته است (جدول ۱).

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه میانگین ها بیانگرآن است که بیشترین مقدارفعالیت آنزیم کاتالاز مربوط به بذوری است که با شـوری صـفر و Peg و کمترین مقدارفعالیت آنزیم کاتالاز مربوط به بذوری است که با شوری ۱۵۰میلی گرم در لیتر NaCl و پرایمینگ Kno_3 تیمارشـده اند. هرچند بقیه بذور تیمار شده ازدرصد جوانه‌زنی کمتری نسبت به بیشترین و کمترین درصدجوانه‌زنی برخوردار است، اما این اختلاف نظرآماری معنی‌داری نمی باشد (شکل ۳).

پراکسیداز (EC 1.11.1.7)

تجزیه داده ها بیانگرآن است که NaCl تاثیر بسیار معنی‌داری ($P\leq0.01$) بر مقدار فعالیت آنزیم پراکسیداز ذرت فوق شـیرین رقم basin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان دهنده آن است که بیشترین و کمترین مقدارفعالیت آنـزیم پراکسـیداز به ترتیب مربوط به بذوری که با محلول‌های ۱۵۰و۰ میلی گرم در لیتر NaCl بدست آمد. هرچند سطوح۵۰ و۱۰۰ میلـی گـرم در لیتر NaCl از مقدارفعالیت آنزیم پراکسیداز کمتری نسبت به سطوح دوم و سوم تیمار نمکی برخوردار است، اما ایـن اخـتلاف از نظر آماری معنی‌دار نمی باشد (شکل ٤).

تجزیه داده ها بیانگرآن است که پرایمینگ بذور تاثیر بسیار معنی داری ($P\leq0.01$) بر مقـدار فعالیـت آنـزیم پراکسـیداز ذرت فوق شیرین رقم basin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها بیانگرآن است کـه بیشـترین مقـدارفعالیت آنـزیم پراکسـیداز مربوط به تیمارهای پرایمینگ شده با Peg وکمترین مقدارفعالیت آنزیم پراکسیداز مربوط به تیمارهای پرایمینگ شـده بـا KNO_3 بوده است و از طرفی ازنظرآماری اختلاف معنی‌داری بین بذور تیمارشده با KCl و KH_2PO_4 و شاهد مشـاهده نشـد (شـکل٤). Hassanzadeh et al. (۲۰۱۲) گزارش کردند پرایمینگ باعث افزایش آنزیمهای آنتی اکسیدانت از قبیل گلوتاتیون و آسکوربات در بذر می‌گردد که این آنزیم ها فعالیت پراکسیداسیون لیپید را در طی جوانه‌زنی کاهش می‌دهنـد ودر نتیجـه باعـث افـزایش درصـد جوانه‌زنی می‌شوند.

تجزیه داده ها بیانگرآن است که اثر متقابل شـوری و پرایمینـگ تـاثیر بسـیار معنـی‌داری ($P\leq0.01$) بـر مقـدارفعالیت آنـزیم پراکسیداز ذرت فوق شیرین رقم basin داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین ها بیانگرآن است که بیشترین مقدارفعالیت آنزیم پراکسیداز مربوط به بذوری است که با شوری ۱۵۰و KCl وکمترین مقدارفعالیت آنزیم پراکسیداز مربوط به بذوری است کـه بـا شوری ۱۵۰ و KNO_3 تیمارشده اند. هرچند بقیه بذور تیمار شده از مقدارفعالیت آنزیم پراکسـیدازکمتری نسـبت بـه بیشـترین و کمترین مقدارفعالیت آنزیم پراکسیداز برخوردار است اما این اختلاف نظرآماری معنی‌داری نمی باشد (شکل ٤).

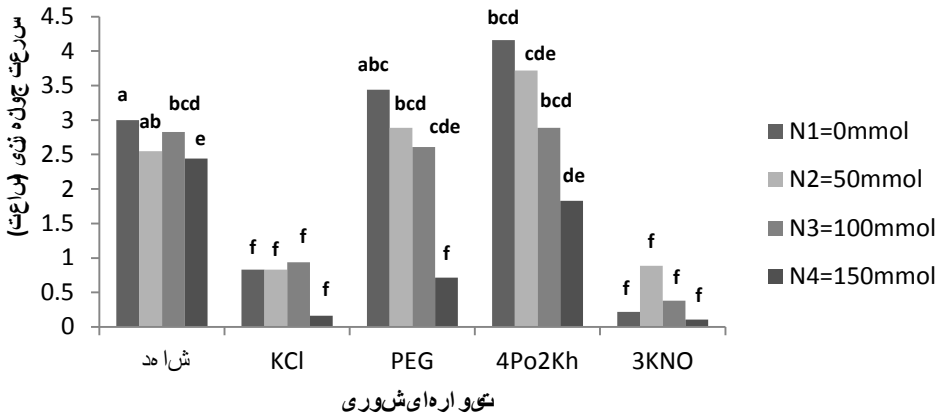
جدول ۱: نتایج تجزیه داده‌های مربوط به تاثیر شوری، بر ویژگی‌های جوانه‌زنی وآنزیم‌های مورد مطالعه درذرت فوق شیرین رقم basin

منبع تغییرات	درجه آزادی	سرعت جوانه زنی	درصدجوانه زنی	کاتالاز	پراکسیداز
شوری	۳	۸۹۰/٤**	۷۱۱/۲۸۱۲**	۷۵۷/۱۸**	۹٤٥/۳**
پرایمینگ	٤	۵۳۳/۱۸**	۰/۱۰٦۸۲**	۷٦۰/۳۹**	۹۵۵/۲۰**
شوری و پرایمینگ	۱۲	۸٤۸/۰**	۹۳۳/٤۸۸**	۱۵۱/٦**	٦۷٦/٤**

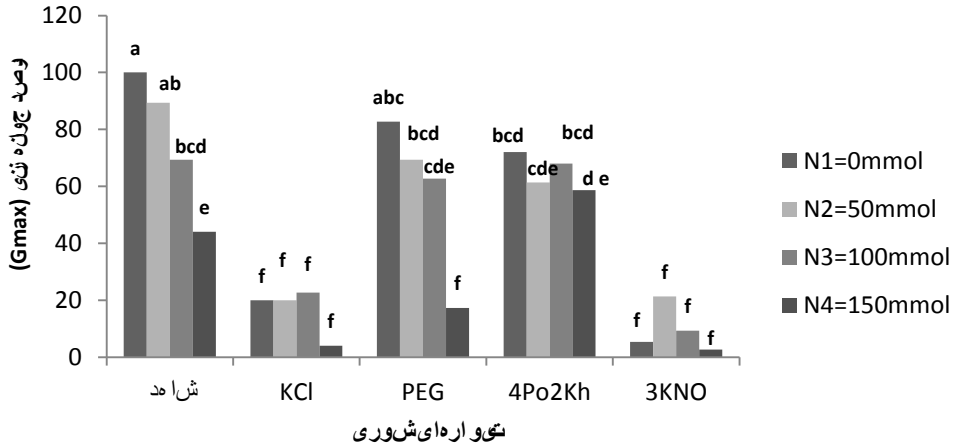
**در سطح ۰/۰۱ درصد بسیار معنی دار

Archive of SID

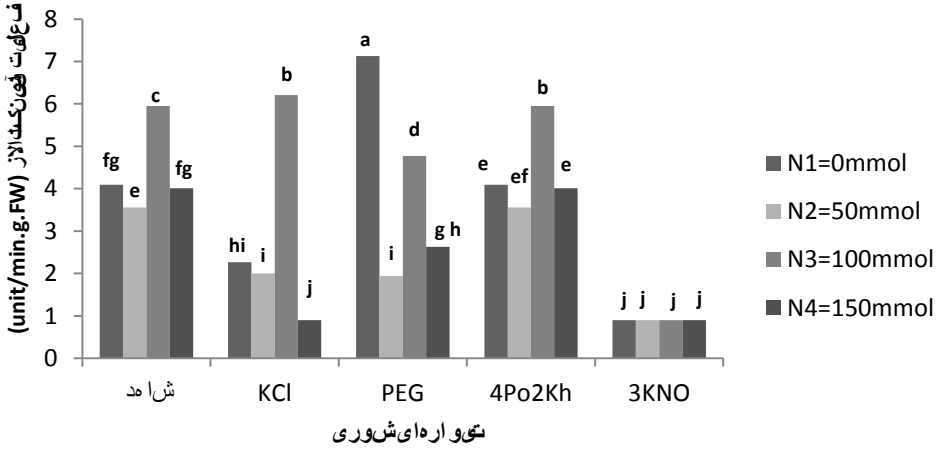
www.SID.ir



شکل ۱: تاثیر محلول‌های شور در شرایط پرایمینگ برسرعت جوانه‌زنی ذرت فوق شیرین رقم basin

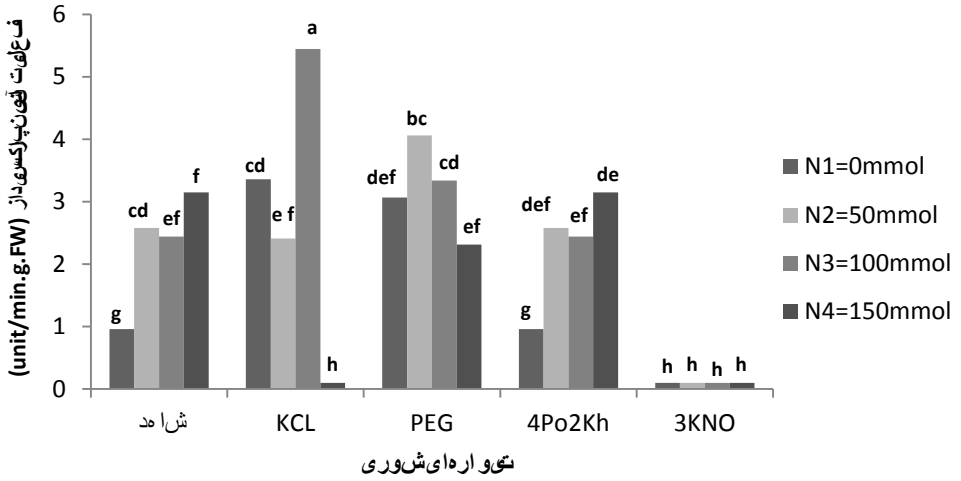


شکل ۲: تاثیر محلول‌های شور در شرایط پرایمینگ بر درصد جوانه‌زنی ذرت فوق شیرین رقم basin



شکل ۳: تاثیر محلول‌های شور در شرایط پرایمینگ بر مقدار فعالیت آنزیم کاتالاز ذرت فوق شیرین رقم basin

www.SID.ir



شکل ٤: تاثیرمحلول‌های‌شور در شرایط پرایمینگ بر مقدار فعالیت آنزیم پراکسیداز ذرت فوق شیرین رقم basin

نتیجه گیری نهایی

نتایج این تحقیق نشان داد که پرایمینگ باعث بهبود مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد سریع گیاه ذرت فوق شیرین رقمBasin شرایط تنش شوری می‌شود.اعمال تیمارهای پرایمینگ توسط زارعین قبل از کاشت بذربخصوص در شرایط نامساعد محیطی و بستر غیر بهینه بذر می‌تواند جوانه‌زنی و رشد ونمو را در ابتدای دوره زیستی بهبود بخشیده و باعث استقرار هرچه بهتر اولیه شود. این امر سبب استفاده مطلوب‌تر گیاه از نهاده‌های موجود شده و در نهایت می‌تواند سبب افزایش کمی و کیفی محصول گردد. از آن جا که پرایمینگ ساده، ارزان و نیاز به مواد شیمیایی نمی باشد و در بذور ایجاد سمیت نمی‌کند. بنابراین می‌توان این روش را به کشاورزان پیشنهاد کرد.

References

Akrmyan, M., Hosseine, SH. 2008. Preparation of osmotic seed germination and seedling growth on (*foeniculum vulgare* Mill). Iranian agricultural research. Seed. Science and Technology. 5:37- 46

Basra, A.S., Bdei, S., and Malik, C.P. 1988. Accelerated germination of maize seeds under chilling stress by osmotic priming and associated changes in embryo phospholipids. Annuals of Botany. 61:635- 639

Baalbaki, R.Z., Zurayk, R.A., Blelk, M.M., and Tahouk, S.N. 1999. Germination and seedling development of drought tolerant and susceptible wheat under moisture stress. Seed. Science andTechnology. 27:291-302

Chiu, K.Y., Chen, C.L., and Sung, J.M. 2002. Effect of priming temperature on storability of primed *sh-2* sweet corn seed. Crop Science. 42

De Villiers, A.J., Van Rooyrn, M.W., Theron, G.K. and. Van Deventer, H.A. 1994. Germination of three namaqualand pioneer species, as influenced by salinity, temperature and light. Seed Science andTechnology. 22: 427-433.

Demir Kaya, M., Okçu, G., Atak, M., Çikili, Y., and Kolsarici, Ö. 2006. Seed treatment to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Europ Journal Agronomy. 24: 291-295

Fazliani, M. 2011. Effect of seed priming on germination indices, growth and yield of four cultivars of forage maize (*Zea myze*). Master of Science (Agriculture) in Cropphysiology, Islamic Azad University, Neyshabour Branch, 112 Pp.

www.SID.ir

Ghana, S.G., and William, F.S. 2003. Seed priming winter wheat for germination, emergence and Field Crops Research, 90: 361-374

Harris, D., Joshi, A., Khan, P.A., Gothakar, P., and Sodhi, P.S. 1999. On- farm seed priming in semi-arid agriculture: Development and evaluation in corn, rice and chickpea in India using participatory methods. Experimental. Agriculture. 35:15–29.

Hosseine, A., and Kochake, A. 2008. The effacts different priming and four-digit beet germination. Iranian agricultural research. Seed. Science and Technology.5(1):65-75

Hassanzadeh, S., Taheri, Gh., and Mehrzad., J. 2012. Priming effects on components of the sweet corn germination of different levels of salinity in the basin (*Zea myze* L.Var.*Basin*). Master of Science in Plant Physiology, Islamic Azad University, Neyshabour Branch, 115 Pp.

Koroi, S.A. 1989. Gel electrophoresis tissue and spectrophotometrscho untel uchungen zomeinfiuss der temperature auf struktur der amylase and peroxidase isoenzyme. Physiology Reveget. 20:15-23

Khajeh-hosseine, A., Powell, A., and Bingham, I. J. 2003. The interaction between salinity stress and vigour during germination of Soyabean seeds. Seed Science andTechnology: 31: 715-725

McDonald, M.B. 1999. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. Seed Science and Technology. 27:177-237

Murungu, F.S., Nyamugafata, P., Chiduza, C., Clark, L.J., and Whalley, W.R. 2003. Effects of seed priming aggregate size and soil matric potential on emergence of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and maize (*Zea mays* L.). Soil and Till. Research. 74: 161-168.

Pereira, G..J.G., Molina, S.M.G., Lea, P.J., and Azevedo, R.A. 2002. Activity of antioxidant enzyme in response to cadmium in Carotalaria juncea.Plant soil. 239: 123-132

Soltani, A., Zeinali, E., Galeshi, S., and Latifi, N. 2001. Genetic variation for and interrelationships among seed vigor traits in wheat from the Caspian Sea Coast of Iran. Seed Science andTechnology. 29: 653-662.

Soltani, E., Akram _Ghaderi, F., and Maemar, H. 2008. The effect of priming on germination components and seedling growth of cotton seeds under drought. Journal of Agriculture. Science. Nature. Resour., Vol. 14(5), Dec2007

Archive of SID

www.SID.ir