

بررسی نقش پرایمینگ بذر در تعدیل اثرهای تنفس شوری در گیاه دارویی مرزه

سحر فنایی^۱، فاطمه نجات زاده^{۲*}

۱. گروه علوم و تکنولوژی بذر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی، خوی، ایران

۲. گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی، خوی، ایران

چکیده

سابقه و هدف: مرزه یکی از گیاهان مهم دارویی و خوارکی است. پرایمینگ بذر تکنیکی است که به واسطه آن بذور پیش از قرار گرفتن در بستر کشت، از لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیابی آمادگی جوانه زنی را به دست می‌آورند.

مواد و روش‌ها: به منظور بررسی تأثیر پرایمینگ بذر بر تعدیل اثر شوری بر جوانه زنی و رشد اولیه گیاه مرزه در شرایط کشت گلدنی، آزمایشی به صورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح به طور کامل تصادفی در سه تکرار در گلخانه دانشگاه آزاد خوی در سال ۱۳۹۳ انجام شد. فاکتورها شامل سه سطح هدایت الکتریکی ۲، ۴ و ۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر مربع از نمک کلرید سدیم و پرایمینگ بذر در چهار سطح شامل شاهد (عدم پرایمینگ)، پرایمینگ با نیترات پتابسیم، کلرید پتابسیم و کلرید سدیم بود. صفت‌های مورد ارزیابی شامل طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه، درصد جوانه‌زنی، میانگین مدت جوانه‌زنی و وزن خشک زیست توده بود.

یافته‌ها: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد شوری بر تمام صفت‌های مورد مطالعه تأثیر معنی‌داری داشت. بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۷/۵۸ درصد) و بیشترین میانگین بیوماس گیاهی (۵۵/۲۶ گرم) در پایین‌ترین سطح شوری به دست آمد.

بحث: پرایمینگ بذر به غیر از تعداد برگ، قطر ساقه و زمان لازم برای سبز شدن بر بقیه صفت‌های مورد مطالعه تأثیر معنی‌داری داشت. هم‌چنین اثر متقابل شوری و پرایمینگ بر درصد جوانه زنی تأثیر معنی‌داری داشت. بیشترین درصد جوانه زنی با ۹۲/۸۴ در تیمار نیترات پتابسیم و شوری ۲ میلی‌موس حاصل شد. هم‌چنین تیمار کلرید پتابسیم و شوری ۲ با میانگین ۹۲/۵۶ دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده کشت مرزه در مناطقی که آب آبیاری آن شور است توصیه نشده و در صورت وجود شوری پایین تکنیک پرایمینگ بذر با نیترات پتابسیم می‌تواند راه‌گشای تعدیل اثر تنفس شوری بر درصد جوانه زنی مرزه باشد.

واژه‌های کلیدی : شوری، پرایمینگ، جوانه‌زنی، رشد اولیه، مرزه (*Satureja sahendica* Bornm.)

مقدمه

افکنده است. شوری آب یا خاک از جمله عوامل تنفس‌زای محیطی می‌باشد که علاوه بر اختلال و کاهش قابلیت جذب آب توسط ریشه، گیاهان را از نظر تغذیه‌ای و فرآیندهای متابولیکی دچار مشکل می‌نمایند و در پراکنش، رشد و در عملکرد گیاهان تأثیر به سزاگی دارند. بیشتر گونه‌های زراعی حساس به شوری می‌باشند^(۹). بررسی اثرهای شوری روی فرآیندهای متابولیکی و فیزیولوژیکی کار پیچیده و سختی است زیرا که پاسخ گیاهان به شوری و سطوح آن‌ها به ژنتیک گیاهی و مرحله رشد آن‌ها مربوط می‌باشد^(۱۰). اثرهای زیان-

شوری خاک مهم‌ترین تنفس غیر زنده محدود کننده تولید در سطح دنیا، می‌باشد^(۱۱). شوری عامل مهمی است که تولید محصول و ادامه کشت و کار را در بسیاری از مناطق جهان به دلیل کاهش قابلیت تولید و حاصل خیزی خاک به مخاطره

نویسنده مسئول :

گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی، خوی، ایران

پست الکترونیکی: fnejatzadeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۷

آب از محیط پیرامون خود می کند که این امر جوانه زنی را با تأخیر مواجه می سازد (۱۰). در بذور پرایم شده رشد جنین به علت آمادگی شرایط لازم بیوشیمیایی و متابولیکی بذر، در مقایسه با بذور تیمارنشده بسیار سریع تر اتفاق می افتاد. علاوه بر این ترمیم برخی آسیب های موجود در ساختار اندامک های بذر که ممکن است در مدت انبارداری به وجود آمده باشند نیز سریع تر صورت می پذیرد.

مهم ترین مصدق این مسأله ترمیم غشاء سیتوپلاسمی می باشد (۷). با توجه به بررسی های انجام شده، چنان چه بتوان با روش پرایمینگ جوانه زنی بذور را در شرایط تنفس بهبود بخشید، می توان شاهد افزایش قدرت اولیه بذور، افزایش درصد و سرعت سبز شدن بذر و در نهایت افزایش عملکرد بود. بنابراین تحقیق حاضر در راستای استفاده از تکنولوژی آماده سازی بذر برای افزایش مقاومت به تنفس های محیطی و به منظور بررسی تأثیر پرایمینگ بذر بر تعديل اثر شوری بر جوانه زنی و رشد اولیه گیاه مرزه اجرا گردید.

روش کار

تحقیق حاضر در دو بخش آزمایشگاهی و گلخانه ای در پاییز سال ۱۳۹۳ در دانشگاه آزاد خوی به اجرا در آمد. بخش آزمایشگاهی به صورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح به طور کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل چهار پیش تیمار بذری (نیترات پتاسیم با غلظت ۲/۵٪ ، کلرید پتاسیم با غلظت ۲٪ ، کلرید سدیم با غلظت ۱٪ و آب مقطر به عنوان شاهد) و فاکتور دوم سطوح مختلف شوری ناشی از کلرید سدیم با هدایت الکتریکی (EC) ۴، ۲ و ۶ میلی موس بر سانتی متر مربع بود. ابتدا تعداد معینی بذر مرزه در هر یک از تیمارهای پرایمینگ به مدت ۸ ساعت خیسانده شدند. سپس بذور از محلول های پرایمینگ خارج شده و به منظور خشک شدن در محیط آزمایشگاه به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. بذور پیش تیمار شده در داخل پتريدیش های که از قبل با محلول هیپوکلریت سدیم ضد عفونی شده بودند کشت شدند. برای آماده سازی پتريدیش ها ابتدا یک عدد کاغذ صافی واتمن در ته پتريدیش قرار داده و پس از چیدن ۱۰۰ عدد بذر در آن و اعمال تیمارهای شوری به منظور مو طوب نگه داشتن بذرها یک عدد کاغذ صافی واتمن نیز روی آن قرار داده شد و سپس درب پتريدیش ها بسته شد. این مرحله آزمایش به مدت ۸ روز به طول انجامید. ۲۴ ساعت پس از کشت و نیز در پایان هر روز در وقت معین تعداد بذور جوانه زده شمارش و یادداشت گردیدند. در این آزمایش جوانه های بدون ریشه چه و جوانه های با ریشه چه کمتر از ۲ میلی متر و هم چنین جوانه-

آور شوری بالا گیاهان را می توان در سطح کل گیاه (مرگ گیاه) و یا کاهش محصول مشاهده نمود (۸). تاکنون دانشمندان کوشش فراوانی در جهت کمک به ارتقای جوانه زنی در شرایط مزروعی مصروف داشته اند که ماحصل این امر ایجاد ارقام جدید، گیاهان تاریخته، مدیریت زراعی خاص و می باشد که هر یک به نوبه خود در راه نیل به بهبود جوانه زنی نقش برجسته ای داشته اند. یکی از این راه کارها، استفاده از تیمارهای پیش از کاشت بذر بوده است (۱۴). کاربرد این روش که به صورت تخصصی پرایمینگ نامیده می شود، به ویژه در خلال دهه ۹۰ میلادی گسترش چشم گیری داشت به طوری که در حال حاضر در بسیاری از نقاط دنیا از تکنیک های مربوط به پرایمینگ به صورت تجاری استفاده می گردد.

جنس مرزه *Satureja* متعلق به خانواده Lamiaceae زیر خانواده Nepetoideae ، دارای ۲۰۰ گونه گیاهی و درختچه ای است. گیاهان این جنس یک ساله یا همیشگی، نیمه انبوه و اغلب آروماتیک بوده و به طور گسترده ای در مناطق خشک، آفتابی، سنگلاخی و صخره ای مدیترانه، آسیا و آمریکای شمالی رشد می کنند (۱۶). به علت محتوای فنلی زیاد طعم و بوی این گیاه مشابه آویشن و پونه کوهی زراعی است (۱۶). در پزشکی سنتی، این گیاه برای درمان بیماری های مزمن، مثل قولنج، دردهای عضلانی، تهوع، سوء هاضمه، اسهال و بیماری های عفونی استفاده می شده است (۱۳).

امروزه نیز مطالعه هایی برای بررسی اثرهای دارویی و درمانی آن نظری ضدنفح، اثرهای گوارشی، ضد تشنجه، خلط آور، قارچ کشی، ضد اسهال، مسکن و آنتی اکسیدانی انجام می شود (۱۶).

تکیک پرایمینگ بذر استفاده از تیمارهایی است که با تأثیر بر وضعیت متابولیکی، بیوشیمیایی و آنزیمی، قدرت بذر را در راستای ایفای بهتر وظایف زیستی خود که در راس آن ها جوانه زنی و استقرار می باشد بالا می برند (۱۲). به عبارت دیگر روش های موسوم به پرایمینگ بذر باید بتوانند بذور در حال استراحت را قبل از قرار گرفتن در بستر بذر تحت تحریک مثبت فیزیولوژیکی و بیو شیمیایی قرار دهند (۸). برخی از دانشمندان پرایمینگ بذر را القای شروع فرآیند جوانه زنی و متوقف سازی مجدد آن به منظور جلوگیری از خروج ریشه چه می دانند (۱۲). پس از قرار گرفتن بذر در بستر خود اولین گام جهت جوانه زنی جذب آب می باشد. در عمل به ویژه در مناطقی که دارای اقلیم نامناسب و یا خاک هایی با حاصل خیزی کم می باشند گاهی بذر مدت زمانی بسیار طولانی را صرف دریافت

۱). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده ها تأثیر تیمار پرایمینگ و شوری در سطح احتمال ۱ درصد روی سرعت جوانه زنی معنی دار شد (جدول ۱). کمترین سرعت جوانه زنی مربوط به تیمار شوری ۶ میلی موس بر سانتی متر بود که در بالاترین گروه آماری قرار گرفت و بیشترین مقدار نیز با ۲/۱۱ روز مربوط به شوری ۲ میلی موس بر سانتی متر بود که از لحظه آماری در گروه C قرار گرفت (نمودار ۳). در تیمارهای پرایمینگ نیز بیشترین میانگین ۴/۱۹ روز در تیمار عدم پرایمینگ حاصل شد و کمترین مقدار عددی نیز با ۳/۴۴ روز در تیمار پرایمینگ با نیترات پتاسیم حاصل شد هر چند که بین این تیمار با دو تیمار پرایمینگ دیگر اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت (جدول ۲). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده ها تأثیر تیمار پرایمینگ و شوری در سطح احتمال ۱ درصد روی درصد جوانه زنی غیر نرمال معنی دار شد (جدول ۱). بیشترین درصد بذور جوانه زده غیر نرمال مربوط به تیمار شوری ۶ میلی موس بر سانتی متر بود و با میانگین ۶/۴۷ درصد در گروه a قرار گرفت و کمترین میزان با میانگین ۲/۴۷ درصد مربوط به تیمار شوری ۲ میلی موس بر سانتی متر بود (جدول ۲). در تیمارهای پرایمینگ بیشترین درصد بذور جوانه زده غیر نرمال را تیمار پرایمینگ با نیترات پتاسیم با میانگین ۵/۹۶ درصد به خود اختصاص داد و در گروه آماری a قرار گرفت و کمترین مقدار نیز مربوط به تیمار عدم پرایمینگ (شاهد) با میانگین ۳/۴۸ درصد بود هر چند که با دو تیمار پرایمینگ با کلرید پتاسیم و کلرید سدیم اختلاف آماری معنی داری نداشت (جدول ۱). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده ها تأثیر تیمار پرایمینگ و شوری در سطح احتمال ۱ درصد برو وزن خشک ریشه چه معنی دار شد (جدول ۱). در بین سطوح مختلف شوری بیشترین وزن خشک ریشه چه مربوط به تیمار شوری ۲ میلی موس بر سانتی متر بود به طوری که با میانگین ۱۹/۲۴ میلی گرم در گروه آماری a جای گرفت و کمترین مقدار وزن خشک ریشه چه نیز با میانگین ۹/۹۲ گرم در تیمار شوری ۶ میلی موس بر سانتی متر حاصل شد (نمودار ۲). در تیمارهای پرایمینگ بیشترین وزن خشک ریشه چه ریشه چه را تیمار پرایمینگ با نیترات پتاسیم نشان داد و با میانگین ۱۳/۸۲ میلی گرم در گروه آماری a قرار گرفت هر چند که با تیمار پرایمینگ با کلرید پتاسیم اختلاف آماری معنی داری نداشت. کمترین وزن خشک ریشه چه نیز با ۱۱/۱۲ میلی گرم در تیمار شاهد که هیچ پرایمینگی روی بذور اعمال نشده بود حاصل شد و این تیمار در گروه آماری c جای گرفت (نمودار ۳). نتایج آزمایش های گلخانه ای نشان داد تأثیر تیمار

های فاسد شده، جوانه یا ساقه چه فاسد یا فساد یافته گی در حد فاصل آندوسپرم و گیاهک به عنوان جوانه های غیر عادی محسوب شده و شمارش نشدند. صفت های مورد بررسی در این بخش شامل درصد جوانه زنی، میانگین زمان جوانه زنی، اندازه گیری زمان لازم برای ۵۰٪ جوانه زنی بود.

سپس از هر تکرار ۱۰ عدد از بذرهایی که دارای ریشه چه ۲ میلی متری بودند به صورت تصادفی انتخاب و برای ادامه رشد و اندازه گیری شاخص های جوانه زنی شامل طول ریشه چه و ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و ساقه چه و وزن خشک زیست توده (بیوماس) به ظرف های جدیدی که با کاغذ صافی آغشته به تیمارهای شوری مورد نظر پوشانده شده بود منتقل شدند. مقدار محلول نمکی مورد استفاده در حدی بود که فقط کاغذ صافی را مرتبط نگه دارد. این مرحله نیز برای مدت ۸ روز دنبال شد. کلیه اعمال یاد شده با لوازم به طور کامل ضدعفونی شده با الکل انجام گرفت تا از لحظه باکتری و قارچی هیچ گونه آلودگی نداشته باشد. در بخش گلخانه ای، برای اندازه گیری رشد اولیه، بذور پرایمینگ شده به همراه بذور شاهد در گلدان های نایلونی به طول ۳۰ سانتی متر و قطر داخلی ۱۸ سانتی متر در عمق ۳-۴ سانتی متری خاک که از ترکیب ۱/۲ خاک زراعی، ۱/۴ ماسه و ۱/۴ کود دامی تهیه شده بود کشت شدند. از همان ابتدای کار آبیاری با محلول های نمکی ذکر شده در بخش آزمایشگاهی هر سه الی ۴ روز یکبار انجام گرفت. این آزمایش برای مدت ۲۰ روز دنبال شد و اندازه گیری صفت ها پس از پایان ۳۰ روز انجام شد. صفت های زمان لازم برای ۵۰ درصد سیز شدن محصول، ارتفاع بوته، تعداد برگ در بوته، قطر ساقه و وزن خشک بخش هوایی اندازه گیری شد.

کلیه محاسبه های آماری با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و رسم نمودارها توسط نرم افزار Excel انجام شد. مقایسه میانگین صفت های با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

یافته ها

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده ها تأثیر تیمار پرایمینگ، شوری و اثر متقابل این دو فاكتور در سطح احتمال ۱ درصد بر درصد جوانه زنی معنی دار شد (جدول ۱). بررسی اثر متقابل این دو فاكتور بر صفت درصد جوانه زنی نشان داد (نمودار ۱) که بیشترین درصد جوانه زنی با میانگین ۹۲/۸۴ درصد مربوط به تیمار نیترات پتاسیم و شوری ۲ میلی موس بر سانتی متر بود و کمترین میزان جوانه زنی با ۸۰/۲۵ درصد در تیمار کلرید سدیم و شوری ۶ میلی موس بر سانتی متر به دست آمد (نمودار

وزن خشک ساقه بیشتری برخوردار بوده و همه تیمارهای یاد شده در یک گروه آماری قرار گرفته اند هر چند که تیمار پرایمینگ با نیترات پتاسیم با میانگین $24/54$ میلی‌گرم از برتری نسبی برخوردار بود. در این بین تیمار شاهد با میانگین $19/99$ میلی‌گرم در گروه آماری b جای گرفت (جدول ۲). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها تأثیر تیمار شوری در سطح احتمال ۱ درصد و پرایمینگ در سطح ۵ درصد بر بیوماس گیاه معنی‌دار شد (جدول ۳-۱). در تیمارهای شوری بیشترین وزن خشک گیاه را تیمار شوری ۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر با میانگین $55/26$ گرم به خود اختصاص داد و در گروه آماری a قرار گرفت و کمترین مقدار نیز مربوط به تیمار شوری ۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود و با میانگین $25/84$ در گروه c قرار گرفت (جدول ۲). در بین تیمارهای پرایمینگ نیز بیشترین بیوماس با میانگین $43/92$ در تیمار نیترات پتاسیم حاصل شد هر چند که با دو تیمار پرایمینگ با کلرید پتاسیم و کلرید سدیم این تفاوت معنی‌دار نبود. تیمار عدم پرایمینگ بذر با میانگین $39/28$ گرم دارای کمترین بیوماس در این بین بود (جدول ۲). شوری تأثیر معنی‌داری در سطح ۱ درصد بر صفت زمان لازم برای سبز شدن داشت (جدول ۱). بیشترین زمان لازم برای سبز شدن را تیمار شوری ۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر با میانگین $5/92$ روز به خود اختصاص داد و کمترین زمان لازم برای سبز شدن را تیمار شوری ۲ میلی‌موس با میانگین $3/75$ روز را داشت که در گروه c جای گرفت (نمودار ۲).

بحث

شوری از طریق کاهش پتانسیل اسمزی محلول، تولید یون‌های سمی و تغییر در تعادل عناصر غذایی، جوانهزنی گیاه را کاهش می‌دهد. غلظت نمک و یون‌های تشکیل دهنده محلول، فاکتورهای اساسی در کاهش درصد جوانهزنی هستند. در غلظت‌های متوسط یا کم، کاهش پتانسیل اسمزی عامل محدودکننده جوانهزنی است، ولی در غلظت‌های بالا سمتی یونی و در ادامه آن با افزایش جذب یون‌ها، به خصوص کلوروسدیم، عدم تعادل بین عناصر غذایی از عوامل مهم ایجاد اختلال و کاهش درصد جوانهزنی محسوب می‌شوند (۱۱). افزایش تنش شوری، سبب کاهش درصد جوانهزنی، سرعت و یکنواختی جوانهزنی می‌شود. جوانهزنی سریع و در کوتاه‌ترین بازه زمانی یکی از اهداف به زراعی و مورد نظر کشاورزان می‌باشد چرا که بذوری که سریع تر جوانهزنی می‌زنند هم استقرار بهتری خواهند داشت و هم کمتر تحت تأثیر آفات و بیماری قرار می‌گیرند (۶). در این بررسی شوری این دوره زمانی را

شوری در سطح احتمال ۱ درصد روی تعداد برگ معنی‌دار شد ولی پرایمینگ و اثر مقابل دو فاکتور تأثیر معنی‌داری بر این صفت نداشت (جدول ۱). بیشترین تعداد برگ با ۹ عدد برگ مربوط به تیمار شوری ۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود و کمترین میزان با ۵ برگ از تیمار شوری ۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر به دست آمد و با افزایش میزان نمک در آب آبیاری به شدت از تعداد برگ کاسته شد (نمودار ۴). نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که از دو تیمار مورد مطالعه فقط شوری به تنها یکی بر طول ساقه مرزه تأثیر معنی‌دار گذاشت (جدول ۱). بیشترین طول ساقه با میانگین $141/83$ میلی‌متر در پایین‌ترین سطح شوری مشاهده شد و با افزایش شوری و رسیدن به ۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر از طول ساقه مرزه کاسته و به $47/917$ میلی‌متر رسید (نمودار ۵). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها تأثیر تیمار شوری در سطح احتمال ۱ درصد و پرایمینگ در سطح ۵ درصد بر طول ساقه چه معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین طول ساقه چه مربوط به تیمار شوری ۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود که با میانگین $102/8$ میلی‌متر در گروه a قرار گرفت و کمترین میزان با میانگین $29/8$ میلی‌متر مربوط به شوری ۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود گه در گروه c قرار گرفت (جدول ۲). در تیمارهای پرایمینگ بذر بیشترین طول ساقه چه را تیمار پرایمینگ با نیترات پتاسیم به خود اختصاص داد و با میانگین $67/6$ میلی‌متر در بالاترین گروه آماری قرار گرفت و کمترین طول ساقه چه با میانگین $53/6$ میلی‌متر در تیمار شاهد حاصل شد و در گروه آماری b جای گرفت (جدول ۲). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها تأثیر تیمار شوری در سطح احتمال ۱ درصد بر طول ریشه‌چه معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین طول ریشه‌چه را تیمار شوری ۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر در $118/6$ میلی‌متر در گروه آماری a قرار گرفت و کمترین مقدار نیز مربوط به تیمار شوری ۶ میلی‌موس بود که با $35/1$ میلی‌متر در گروه آماری c قرار گرفت (جدول ۲). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها تأثیر تیمار شوری در سطح احتمال ۱ درصد و پرایمینگ در سطح ۵ درصد بر وزن خشک ساقه چه معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین وزن خشک ساقه چه مربوط به تیمار شوری ۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود که با میانگین $36/46$ میلی‌گرم در گروه آماری برتر جای گرفت در حالی که کمترین میزان وزن خشک ساقه چه با $12/69$ میلی‌گرم روبرو بود که تیمار شوری ۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود و در گروه آماری c قرار گرفت (جدول ۲). در تیمارهای پرایمینگ بذر همه تیمارهای پرایمینگ شده نسبت به تیمار شاهد از

گلخانه بررسی کردند و اظهار داشتند که با افزایش سطوح شوری درصد جوانهزنی با کاهش معنی‌داری روبرو می‌شود و درنتیجه بذور جوانه زده غیر نرمال افزایش پیدا می‌کند. هم‌چنین تنش شوری باعث کاهش سرعت تقسیم سلول‌های مریستم ریشه شده و برخی بذور تولید جوانه‌های غیر طبیعی می‌کنند (۵). هریس کاهش تعداد برگ گیاه در اثر تنش شوری را گزارش نموده و دلیل این کاهش را تلفیق اثرهای تنش اسمزی با اثر سمیت یونی و تغییر غلظت عناصر غذایی ناشی از نمک موجود در محلول خاک دانست (۷، ۱۰). افزایش قطر ساقه مرزه می‌تواند به معنی افزایش دستجات چوب و آبکش هم تلقی شود. داشتن قطر ساقه بیشتر در گیاهانی هم‌چون مرزه شاید به معنی انتقال حجم بیشتری از شیره خام و پرورده باشد که در این صورت می‌تواند در رسیدن به رشد بیشتر، توسعه سطح برگ و تولید بیشتر محصول تلقی شود (۱۶). شوری با اثرهای یونی ویژه و به خصوص بازدارندگی یون سدیم و نیز کاهش فشار اسمزی اثر منفی در رشد و تقسیم سلول‌های مریستمی داشته و از این طریق باعث کاهش رشد رویشی می‌شود (۳، ۷). با توجه به کاهش قطر ساقه، ارتفاع بوته و تعداد برگ مرزه در تیمار شوری بالا، افت شدید بیوماس گیاهی در این تیمار دور از ذهن نبود (۱۶). پرایمینگ بذر نیز به احتمال با اثر ترغیب یونی در جذب بهتر آب در موقع جوانهزنی و تسريع در روند رشد اولیه گیاه توانسته است بر افزایش بیوماس گیاهی مؤثر واقع شود.

نتیجه‌گیری

نتایج این آزمایش نشان داد شوری بر درصد جوانهزنی، میانگین روز برای جوانهزنی، درصد بذور نرمال جوانه زده، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، و نیز طول بوته، قطر ساقه، تعداد برگ در بوته، و زمان لازم برای سبز شدن گیاه مرزه تأثیر منفی دارد. پرایمینگ بذر با ماده نیترات پتابسیم موجب تعدیل اثرهای تنش شوری بر درصد جوانهزنی شده و به عنوان یک راهکار در جهت کاهش اثرهای تنش شوری بر روی این گیاه پیشنهاد می‌شود.

سپاسگزاری

از معاونت تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی برای تأمین منابع مالی این پروژه تشکر و قدردانی می‌شود.

طولانی‌تر کرد ولی پرایمینگ بذور توانست مؤثر واقع شده و باعث شود بذور در مدت زمان کوتاه‌تری نسبت به شاهد جوانه بزند که با نتایج توکل افشاری و همکاران (۱) هم‌خوانی دارد. در بذور پرایمینگ شده پارهای تغییرهای متابولیکی و بیوشیمیایی به نفع جوانهزنی تحقق می‌یابد. برای مثال در این بذور بخشی از پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها در اثر آنزیم‌ها و واکنش‌های هیدرولیز کننده شکسته شده و آماده شرکت در فرآیند جوانهزنی می‌شوند. این مسئله می‌تواند عاملی برای تسريع جوانهزنی و کاهش متوسط زمان جوانهزنی باشد (۵). علت افزایش درصد جوانهزنی در بذوری که تیمار شده بودند می‌تواند در اثر افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده آلفا-آمیلاز، افزایش سنتز RNA و ... باشد (۲). در بذور تیمار شده مرزه، عملکرد و ساختار غشاء سلولی در مقایسه با بذوری که تحت تیمار قرار نگرفته‌اند در وضعیت بهتری می‌باشد. به طوری که تراوش متابولیت‌های درون سلولی از غشاء بذور تیمار شده کمتر است و به دنبال آن هدایت الکتریکی عصاره این بذور نیز کمتر می‌باشد. تأثیرهای مفید پرایمینگ بر روی جوانهزنی مرزه ممکن است به افزایش فعالیت آنزیم اندو بتاماناز مربوط باشد که باعث تضعیف دیواره سلولی و بهبود ظهور ریشه‌چه می‌شود (۱۶). شیوه‌های مختلف پرایمینگ باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های هیدرولیزی شده، به علت قابلیت دسترسی آسان گیاهک به موادغذایی در طول جوانهزنی، بذرهای پرایمینگ شده، قادر به کامل کردن فرآیند جوانهزنی در زمان کوتاه تر می‌شوند (۱۱، ۱۸).

در گیاه‌چه حاصل از جوانهزنی بذور پرایمینگ شده مرزه، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه افزایش نشان داد علاوه بر این سرعت رشد و توسعه ریشه در گیاهان حاصل از بذور مذکور بیشتر می‌باشد. به طوری که تقسیم‌های سلولی در کلاهک ریشه در این شرایط شدت بیشتری داشته و این مسئله در کنار جذب بهتر آب و مواد غذایی سبب بهبود استقرار این گیاهان می‌گردد که با نتایج مکی زاده و همکاران (۲) هم‌خوانی دارد. این موضوع در ارتباط با ریشه‌های گوجه‌فرنگی، ذرت و برنج به اثبات رسیده است (۸). افزایش وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه مرزه در اثر اعمال پیش تیمارها می‌تواند به دلیل استقرار شرایط بهربرداری بهینه گیاه از یک سو و در عین حال مدت زمان طولانی‌تر استفاده از نهاده‌های محیطی توسط گیاه حاصل از بذور پرایمینگ شده از سوی دیگر، افزایش بیوماس در اندام‌های مختلف گیاه را موجب می‌شود (۱۳، ۸). آوالبایف و همکاران رشد گیاه‌چه‌های گندم را تحت شرایط شوری در

منابع

- ۱- توکل افشاری ر، مجذون حسینی ن، مکی زاده تفتی م ، نقدی بادی ح، ۱۳۸۶ ، بررسی تأثیر اسموپراپرامینگ بذر بر عملکرد کمی و کیفی تحت تنفس شوری گیاه گاوزبان (*Borago officinalis L.*) ، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۸(۱)، ص ۱۹۳-۲۰۵.
- ۲- مکی زاده تفتی م ، توکل افشاری ر، مجذون حسینی ن ، نقدی بادی ح، مهدی زاده ع ، ۱۳۸۵ ، تأثیر آماده سازی اسمزی بر جوانه زنی در راستای بهینه سازی تولید بذور گاوزبان (*Borago officinalis L.*) ، تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۲۲(۳)، ص ۲۱۶-۲۲۲.
3. Afzal A, Aslam N, Mahmood F, Hameed A, Irfan S, Ahmed G. Enhancement of germination and emergence of canola seeds by different priming Techniques. Cadern de pesquisa Biol. 2004. 16(1): 19-34.
4. Ashraf M, Foolad MR. Pre-sowing seed treatment-a shotgun approach to improve germination growth and crop yield under saline and none-saline conditions. Adv Agro, 2005. 88: 223-271.
5. Avalbaev AM, Bezhorkov MV, Kildibekova AR, Fatkutdinova RA. Wheat Germagglutinin Restores Cell Division and Growth of Wheat Seedlings under Salinity. Bulb. J. Plant Physiol. 2009. 5: 257-263.
6. Barsa SMA, Pannu IA, Afzal I. Evaluation of seedling vigor of hydro and matriprimedwheat(*Triticum aestivum L.*) seeds. Inter. J. Agric & Biol. 2003. 5(2): 121–123.
7. Demir Kaya M, Okçu Gamze, Atak M, Çikili Y, Kolsarici O. Seed treatment to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus L.*). European J Agro, 2006. 24: 291-295.
8. Food and Agricultural Organization, FAOSTAT. 2014. Retrieved 9 September 2015.
9. Ghorbani MH, Soltani A, Amiri S. The effect of salinity and seed size on response of wheat germination and seedling growth. J. Agric. Sci. Nat. Resource. 2008.14(6):44-52.
10. Harris D. On-farm seed priming reduces risk and increases yield in tropical crops. Seed Sci. Res. 2004. 23: 17-26.
11. Maghtoli M, Chaichi MR. Effect of salinity and salt on the germination of sorghum. J. Agric. Sci. Nat. Resources, Gorgan, 2009. 4, 40-33.
12. Murugu FS, Chiduza C, Nyamugafata P, Clark LJ, Whalley WR. Finch-Savage W. Effects of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasions on the emergence and growth of maize in semi-arid Zimbabwe. Field Crops Res. 2004. 33: 1-7.
13. Nonami H, Tanimoto K, Tabuchi A, Fukujama T, Hashimoto Y. Saltstress under hydroponic conditions causes changes in cell wall extension during growth. Seed Sci. Res. 2005. 396: 91-98.
14. Pula Kumar M, Shahidul Haque D, Abdul Karim M. Effects of GA and IAA and their Frequency of Application on Morphology, Yield Contributing Characters and Yield of Soybean. Pakistan J. Agron. 2002. 1(4):119-122.

15. Patanea C , Cavallaroa V, Cosentinob S. Germination and radicle growth in unprimed and primed seeds of sweet sorghum as affected by reduced water potential in NaCl at different temperatures. Ind Crops & Prod, 2009. 30: 1-8.
16. Skocibusic M, Bezic N, Dunkic V. Phytochemical composition and antimicrobial activities of the essential oils from *Satureja subspicata* Vis. growing in Croatia. Food Chem. 2006. 96: 20-28.
17. Subedi KD, Ma BI. Seed priming does not improve corn yield in a humid temperate environment. Agron. J. 2005. 97: 211-218.
18. Windauer L, Altuna A, Benech-Arnold R. Hydrotime analysis of *Lesquerella fendleri* seed germination responses to priming treatments. Ind Crop & Prod, 2007. 25: 70-74.

