علوم و تحقیقات بذر ایران
سال چهارم/ شماره اول/ ۱۳۹۶ (۳۵ - ۲۵)

DOI: 10.22124/jms.2017.2245

بررسی تاثیر زمان و دمای پرایمینگ بر جوانه‌زنی سرخارگل (*Echinacea angustifolia*) تحت تنش شوری

آرزو پراور[۱]، سعیده ملکی فراهانی[۲]*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۱۷

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر پیش‌تیمار نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذر سرخارگل در زمان‌ها و شرایط دمایی متفاوت تحت تنش شوری، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی شاهد انجام شد. بذرها با نیترات پتاسیم پنج درصد در چهار سطح زمانی (شاهد، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ساعت) و پس از آن در چهار سطح دمایی (شاهد، ۴، ۱۰ و ۲۰ درجه سلسیوس) تیمار شدند و سپس در دو سطح شوری (۰ و ۵- بار) کلریدسدیم جهت جوانه‌زنی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اثر پیش تیمارها بر صفات مورد ارزیابی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. در مقایسه بین تیمارها، تاثیر پیش‌تیمار ۲۰ ساعت نیترات پتاسیم بذرها دمای ۲۰ درجه سلسیوس و در شرایط تنش شوری، موجب افزایش معنی‌دار درصد و یکنواختی جوانه‌زنی، طول و وزن خشک گیاهچه و کاهش میانگین زمان جوانه‌زنی شد. به‌طورکلی اعمال پیش‌تیمار ۲۰ ساعت نیترات پتاسیم بذرها در دمای ۲۰ درجه سلسیوس موجب شد تا جوانه‌زنی تحت شرایط تنش شوری بهبود یابد.

واژه‌های کلیدی: جوانه‌زنی، دما، سرخارگل، شوری، مدت زمان پرایمینگ

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۲- استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
* نویسنده مسئول :maleki@shahed.ac.ir

مقدمه

پیش‌تیمار بذر یک فرایند جذب آب به‌صورت کنترل‌شده پیش از کاشت بذر است، یک شیوه معمول برای افزایش سرعت، یکنواختی و سبزشدن تحت شرایط تنش و غیرتنش می‌باشد (Manonmani *et al*., 2014) و از طرفی دیگر باعث بهترشدن عملکرد دانه در شرایط نامطلوب محیطی می‌شود (Jowkar *et al*., 2012). پرایمینگ یکی از مکانیسم‌های سلولی بذر است که باعث بهبود جوانه‌زنی و همچنین باعث مقاومت به تنش می‌شود (Conrath *et al*., 2006). پرایمینگ باعث برآمدگی ریشه‌چه درآغاز شروع دوره پرایمینگ شده و باعث مقاوم‌شدن بذر در مقابل تنش‌های زنده می‌شود (Chen *et al*., 2012). پرایمینگ یک فرایند پیش جوانه‌زنی برای قرارگرفتن بذر در معرض تنش در نظر گرفته می‌شود (Bruce *et al*., 2007). گزارش شده است که افزایش مدت زمان پرایمینگ بیش از ۲۴ ساعت روی ویژگی‌های جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و شاخص جوانه‌زنی همیشه بهار اثر منفی داشته است (Hussain *et al*., 2008). اثر مدت زمان پرایمینگ و پتانسیل اسمزی در رونویسی هسته و نقش فرایندهای مولکولی برای بهبود یکنواختی و جوانه‌زنی بذر بررسی شده است و گزارش شده است که رونویسی از هسته در بذرهایی که تحت پتانسیل اسمزی پائین پرایم شده بودند، بیش‌تر بوده است (Hardegree and Emmerich, 1994). مطالعات در بررسی تاثیر مدت زمان هیدرو پرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر تربچه نشان داد که درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر تربچه در هیدرو پرایمینگ ۱۵ ساعت و غلظت ۴ دسی‌زیمنس بر مترکلرید سدیم افزایش یافت (Farzane *et al*., 2012). گزارش‌های قادری و همکاران (Ghaderi *et al*., 2001) در بررسی اثر پرایمینگ بر واکنش جوانه‌زنی به دما در پنبه نشان داد که بذرهای پنبه در دمای پایین‌تر که ۳۸ درجه بود و دمای بالاتر که ۴۵ درجه بود جوانه زدند.

نیترات پتاسیم پرمصرف‌ترین ماده شیمیایی برای افزایش جوانه‌زنی است (Sarmadnia, 1995). نیترات پتاسیم، خواب بذور نیازمند به نور را در تاریکی برطرف می سازد و به‌عنوان یک عامل مؤثر در کاهش نیاز نوری و افزایش جوانه‌زنی شناخته می‌شود. همچنین، این ماده در پاسخ به فرآیندهای متابولیکی بذور، مفید است. این ترکیب ممکن است باعث بیوسنتز اکسین شده و باعث شروع رویش جنین گردد (Khan *et al*., 1999). یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذور احتمالاً به‌دلیل به‌تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد مانند آبسیزیک اسید (ABA) است (Ghasemi Pir Baloti *et al*., 2007). دمیر و واندیونتر (Demir and VanDeVenter, 1999) گزارش دادندکه احتمالاً نیترات پتاسیم مانع تجمع یون‌های سمی درجنین می‌گردد. دمیر و همکاران (Demir *et al*., 2006) در مطالعه خود روی جوانه‌زنی بذور آفتاب‌گردان تحت تنش شوری اظهار داشتند هر چند که تنش باعث کاهش در میزان و سرعت جوانه‌زنی می‌گردد، ولی تیمار بذور با نیترات پتاسیم می‌تواند در بهبود میزان و سرعت جوانه‌زنی موثر باشد.

شوری از عمده‌ترین تنش‌های غیر زیستی است که تاثیر منفی بر رشد و عملکرد محصول دارد (Fredj Meriem *et al*., 2014) و باعث تاخیر در جوانه‌زنی، کاهش درصد جوانه‌زنی و کاهش رشد گیاهچه به وسیله محدودشدن آب غیرقابل جذب توسط بذر می‌شود (Moosavi *et al*., 2009). یون‌های سدیم و کلر (Na^+و Cl^-) می‌توانند از غشاء سلول عبور کنند و بر مکانیسم‌های سلولی تاثیر بگذارند (Mauromicale and , 2002 ; Licandro ,Jabari *et al*., 2010). گیاه سرخارگل به خانواده آستراسه تعلق دارند و تمام اندام‌های گیاه سرخارگل حاوی مواد ارزشمندی نظیر ترکیبات آلکیل آمیدی، ایزوبوتیل آمید، متیل بوتیل آمید و اسید شیکوریک است و علاوه بر مواد موثره این گیاه سبب تقویت سیستم دفاعی بدن و افزایش تولید ایمونوگلوبولین خون می‌شود (Amiri *et al*., 2009). لذا انتخاب این نوع گیاه دارویی به‌دلیل این است که این نوع گیاهان از گذشته تا به حال جایگاه ویژه‌ای در طب سنتی داشته اند (Safarnejad *et al*., 2007). بنابراین هدف از انجام این پژوهش تعیین بهترین مدت زمان پرایمینگ و دمای پرایمینگ نیترات پتاسیم و بررسی اثر آن‌ها بر روی صفات مختلف در هنگام جوانه‌زنی بذر سرخارگل در شرایط شوری می‌باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش برای تعیین خصوصیات جوانه‌زنی بذر گیاه دارویی سرخارگل به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی شاهد در سال ۱۳۹۴ انجام شد. پرایمینگ بذرها، با نیترات پتاسیم پنج درصد در چهار زمان (شاهد، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ساعت) (Farzane *et al*., 2012) و چهار دمای (شاهد، ۴، ۱۰ و ۲۰ درجه سلسیوس) (Ghaderi *et al*., 2001) انجام گرفت. سپس بذرها خارج و در دمای اتاق خشک شدند. درون هر ظرف پتری‌دیش با قطر ۸ سانتی‌متر، تعداد ۲۵ عدد بذر روی کاغذ صافی واتمن شماره دو قرار گرفت و در مرحله دوم بذرهای پرایم‌شده و پرایم‌نشده در دو سطح شوری صفر و بدون شوری جهت جوانه‌زنی در داخل ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سلسیوس و سیکل نوری ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی قرار گرفتند. تعداد بذور جوانه‌زده هر روز شمارش و ثبت شد. معیار جوانه‌زنی بذرها، خروج ریشه‌چه به اندازه دو میلی‌متر بود. در پایان روز چهاردهم، شاخص‌های جوانه‌زنی اندازه‌گیری شد و سپس برای تعیین میزان وزن خشک به آون با دمای ۷۲ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت منتقل شدند. درصد، میانگین زمان جوانه‌زنی (Maleki Farehani, 2014) و یکنواختی جوانه زنی (Amuth and Muruganantham, 2009) با استفاده از رابطه‌های زیر محاسبه شد.

رابطه (۱): $GP=100\times(\frac{nG}{NT})$

که در آن GP= درصد جوانه‌زنی، n= تعداد بذر جوانه‌زده و N= تعداد کل بذور می‌باشد.

رابطه (۲): $MGT=\frac{\sum nidi}{\sum N}$

که MGT= میانگین زمان جوانه‌زنی =n: تعداد بذور جوانه-زده طی d ساعت،di: تعداد ساعت‌ها از ابتدای جوانه‌زنی و $\sum N$: تعدا بذور جوانه‌زده می‌باشد.

رابطه (۳): $UG=(\frac{1}{V})\times100$

که UG = یکنواختی جوانه‌زنی، V: واریانس جوانه‌زنی است.

سپس داده‌های به دست آمده با نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسات میانگین از طریق آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل دما، مدت زمان پرایمینگ و تنش شوری بر درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی، طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

درصد جوانه‌زنی

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین تیمارهای آزمایش اختلاف معنی‌داری وجود دارد. مشاهده شد که جوانه‌زنی بذرهای پرایمینگ کنترل‌شده نیترات پتاسیم در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری نسبت به بذرهای پرایم‌نشده افزایش یافت. افزایش میزان جوانه‌زنی بذرهای پرایم‌شده به‌مدت ۱۰ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری مشاهده شد. نتایج، افزایش درصد جوانه‌زنی بذرهای پرایم‌شده به مدت ۳۰ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری را نشان داد. ولی به‌طور کلی بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی بذرهای سرخارگل در ۲۰ ساعت پرایمینگ نیترات پتاسیم در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری مشاهده شد. بنابراین با افزایش دما و زمان پرایمینگ تحت شرایط تنش شوری، جوانه‌زنی نسبت به بذرهای پرایم‌نشده افزایش یافت (شکل ۱). که با توجه به این نتایج پژوهش‌های جوکار و همکاران (Jowkar *et al*., 2012) در بررسی تاثیر زمان پرایمینگ بر جوانه‌زنی بذرهای گیاه *Silybum marianum* تحت تنش شوری نشان داد که ۱۲ ساعت پرایمینگ بذرهای این گیاه در شرایط تنش شوری (۲- بار) باعث افزایش جوانه‌زنی نسبت به بذرهای بدون پرایم شد.

بنابراین هنگامی که گیاه در شرایط تنش شوری قرار می گیرد، ابتدا املاح را در درون واکوئل ذخیره می‌کند و با پرشدن ظرفیت واکوئل به ناچار مقدار املاح در سیتوپلاسم افزایش پیدا کرده و این موضوع سبب اختلال در عمل سیتوپلاسم می‌شود (Movahedi *et al*., 2011). لذا پرایمینگ بذر یک روشی معمولی برای افزایش درصد، سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه-زنی و سبزشدن بذر تحت شرایط نامساعد محیطی می‌باشد (Munns and Tester, 2008). همچنین مطالعات مائورمیکال و کالاورو (Mauromicale and Licandro, 2002) بر روی بذر گوجه‌فرنگی نشان داد که پرایمینگ بر درصد جوانه‌زنی در

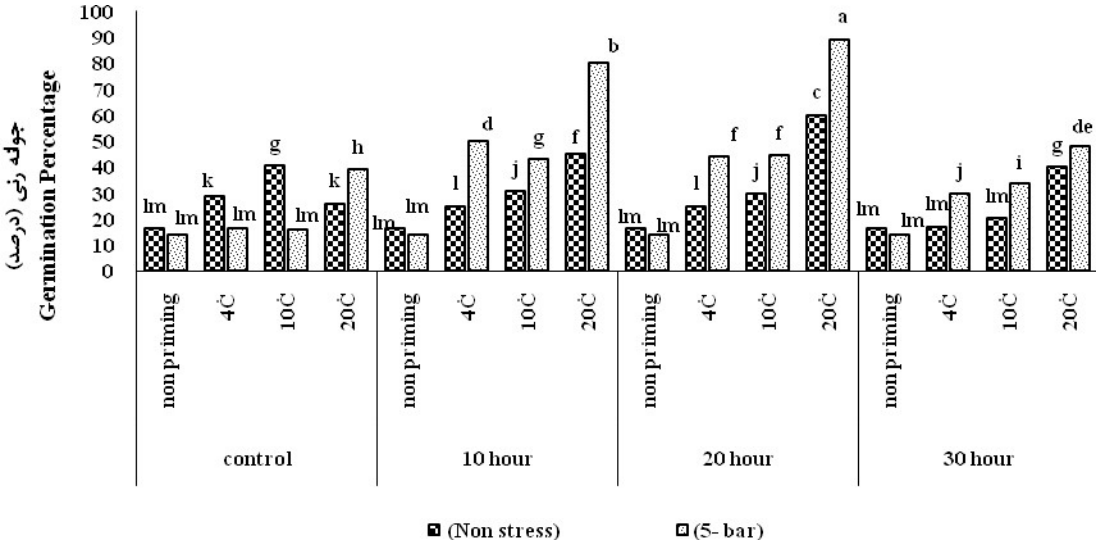
جدول ۱- تأثیر مدت زمان و دمای پرایمینگ بر جوانه‌زنی سرخارگل تحت تنش شوری

Table 1. The effect of priming temperature and duration on germination of Purple Coneflower under salt stress

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	درصد جوانه‌زنی Germination Percentage	میانگین زمان جوانه‌زنی Mean Germination Time	یکنواختی جوانه‌زنی Germination Uniformity	طول گیاهچه Seedling Length	وزن خشک گیاهچه Seedling dry Weight
دما Temperature	3	926.39**	1656.24**	834.49**	0.41**	0.3×10^{-3}**
زمان Time	3	5304.89**	2628.82**	2656.55**	0.58**	0.3×10^{-3}**
شوری Salinity	1	17685.51**	1734.34**	863.94**	0.13n.s	0.7×10^{-4}**
دما×زمان Temperature×Time	9	400.90**	362.27**	749.54**	0.46**	0.4×10^{-3}**
دما× شوری Temperature×Salinity	3	1198.26**	206.79**	390.37**	0.65**	0.3×10^{-4}**
زمان × شوری Time×Salinity	3	2167.76**	662.92**	431.18**	0.19**	0.2×10^{-4}**
زمان ×دما× شوری Time × Temperature ×Salinity	9	467.73**	235.90**	143.19**	0.21**	0.1×10^{-4}**
خطا Erorr	36	39.96	5.09	1.83	0.04	0.4×10^{-5}
ضریب تغییرات (CV)		18.52	3.04	2.42	10.12	5.45

ns،*و** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

Not significant,*and **significant at 5 and 1%, respectively

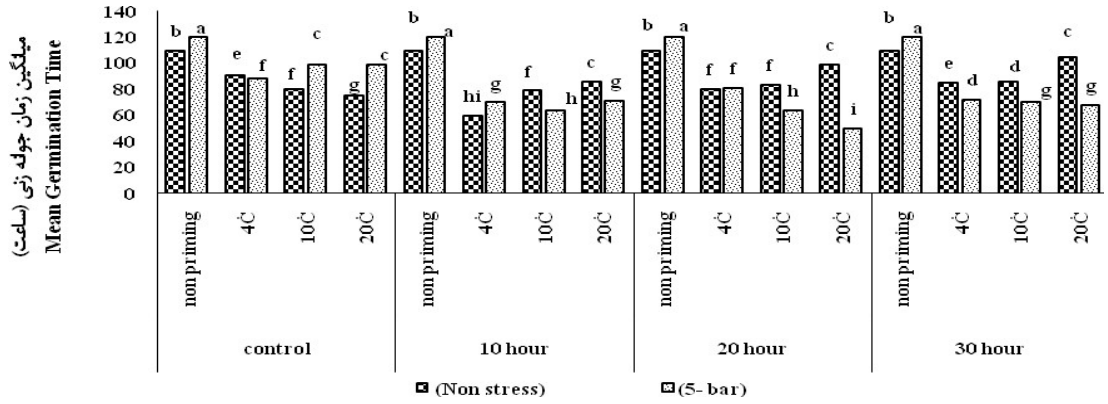


شکل۱ - اثر تنش شوری، زمان و دمای پرایمینگ بر درصد جوانه‌زنی سرخارگل

Figure 1. Effects of salinity, temperature and time of primingon germination percentage of Coneflower

میانگین زمان جوانه‌زنی

نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان داد که بین تیمارهای آزمایش اختلاف معنی‌داری وجود دارد. کم‌ترین زمان جوانه‌زنی بذرهای پرایم‌شده نیترات پتاسیم در شرایط کنترل تحت دمای ۲۰ درجه سلسیوس در شرایط عدم تنش شوری مشاهده شد. زمان جوانه‌زنی در پرایمینگ نیترات پتاسیم به‌مدت ۱۰ ساعت تحت دمای ۴ درجه سلسیوس در شرایط عدم تنش شوری افزایش یافت. پرایمینگ نیترات پتاسیم در زمان ۲۰ ساعت تحت دمای ۲۰ درجه سلسیوس در شرایط تنش شوری بیش‌ترین زمان جوانه‌زنی را داشت. درحالی‌که ۳۰ ساعت پرایمینگ نیترات پتاسیم بذرهای سرخارگل در دمای ۲۰ و ۱۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری کم‌ترین زمان جوانه‌زنی را داشت. اما به‌طورکلی کم-ترین زمان جوانه‌زنی به‌مدت ۲۰ ساعت پرایمینگ نیترات پتاسیم در دمای ۲۰ درجه سلسیوس در شرایط تنش شوری مشاهده شد. درحالی‌که بیش‌ترین زمان جوانه‌زنی در بذرهای غیرپرایم‌شده مشاهده شد (شکل ۲). پرایمینگ باعث کوتاه-شدن زمان کاشت تا سبزشدن و حفاظت بذرها از عوامل زیستی و غیرزیستی در مرحله بحرانی استقرار گیاهچه می شود. همچنین این تیمارها یکنواختی سبزشدن را موجب می‌شوند که منجر به استقرار یکنواختی و بهبود عملکرد در محصول می‌شوند (Basra *et al*., 2004). نتایج مطالعات عموزاد خلیلی و همکاران (Amoo Zad Khalili *et* , 2013 *al*.). در بررسی اثر پرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر مارتیغال نشان داد که سرعت جوانه‌زنی بذرهای پرایم‌شده درشرایط کنترل نسبت به بذرهای پرایم‌شده در شرایط تنش بیش‌تر بود. مطالعات نشان داده است که با افزایش تنش شوری، درصد جوانه‌زنی،شاخص بنیه بذر، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و شاخص بنیه بذر به صورت معنی‌داری کاهش یافت (Rezai *et al*., 2010). مطالعات نشان داده است که پرایمینگ باعث بهترشدن عملکرد سویا (Mohammadi, 2009) و گلایول (Ramezani , 2013 and Fatemi Nik) می‌شود.

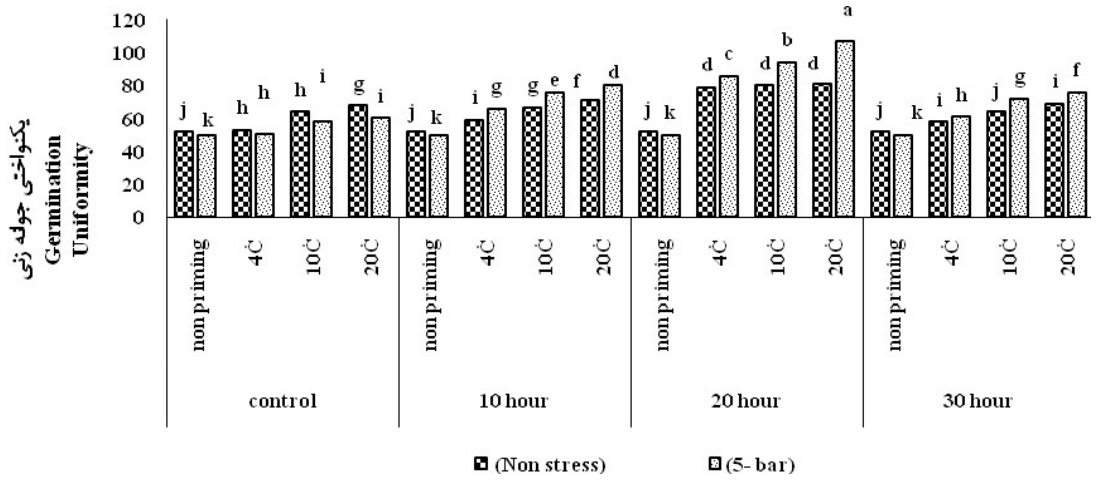


شکل ۲- اثر تنش شوری، زمان و دمای پرایمینگ بر میانگین زمان جوانه‌زنی سرخارگل

Figure 2. Effects of salinity, temperature and time of priming on mean germination time of Coneflower

یکنواختی جوانه‌زنی

یکنواختی بذرهای پرایم‌شده سرخارگل در شرایط کنترل‌شده در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری افزایش یافت. نتایج افزایش یکنواختی بذرهای پرایم‌شده با نیترات پتاسیم را در مدت ۱۰ ساعت تحت دمای ۲۰ درجه سلسیوس در شرایط تنش شوری نشان داد. بیش‌ترین یکنواختی در ۲۰ ساعت پرایمینگ نیترات پتاسیم تحت دمای ۲۰ درجه سلسیوس در شرایط تنش شوری مشاهده شد. ۳۰ ساعت پرایمینگ نیترات پتاسیم بذرهای سرخارگل در دمای ۳۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری بیش‌ترین یکنواختی جوانه‌زنی را داشت.



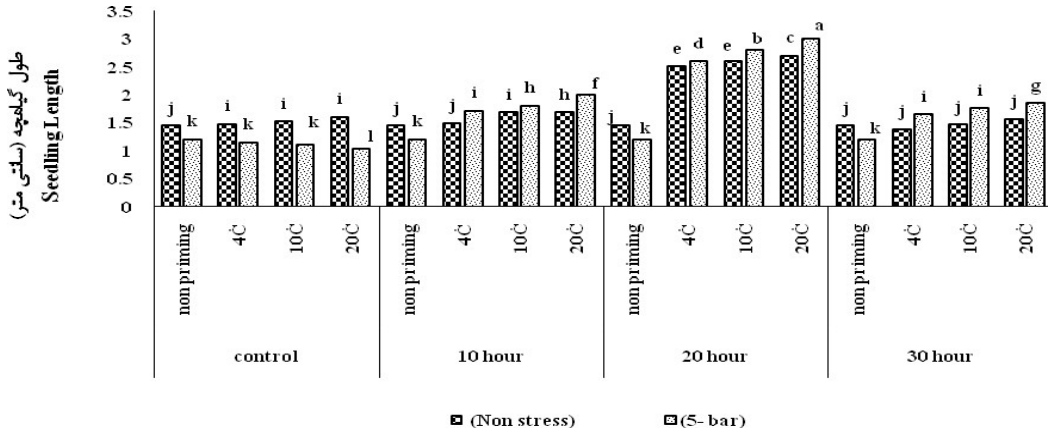
شکل ۳- اثر تنش شوری، زمان و دمای پرایمینگ بر یکنواختی جوانه‌زنی سرخارگل

Figure 3. Effects of salinity, temperature and time of priming on germination uniformity of Coneflower

به‌طورکلی مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش، افزایش یکنواختی جوانه‌زنی بذور سرخارگل را به‌مدت ۲۰ ساعت پرایمینگ نیترات پتاسیم در دمای ۲۰ درجه سلسیوس در شرایط شوری نشان داد. درحالی‌که در بذور پرایم‌نشده، یکنواختی جوانه‌زنی دو برابر کم‌تر از بذور پرایم‌شده بود (شکل ۳). بنابراین پرایمینگ اولاً باعث افزایش عوامل عملکرد و توانایی گیاه از نظر سرعت، یکنواختی و سبزشدن افزایش محصول نهایی گشته، ثانیاً از ظهور تدریجی گیاهچه‌ها در زمان برداشت جلوگیری می‌کند (Gasshemi-, 2008 .Golezani *et al*). سبزشدن یکنواخت بذرها باعث استقرار موفقیت آمیز گیاهچه در مزرعه می‌شود (Chen *et* , 2012 .*al*).

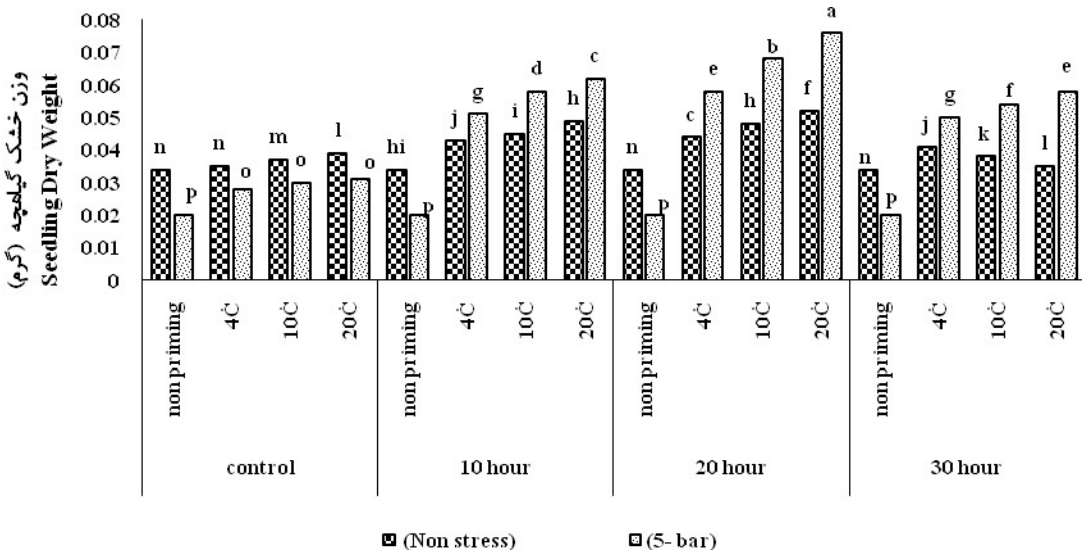
طول گیاهچه

نتایج افزایش طول گیاهچه در پرایمینگ نیترات پتاسیم کنترل‌شده در دمای ۴ و ۱۰ و ۲۰ درجه سلسیوس را در شرایط عدم تنش شوری نشان داد. مشاهده شد که مقدار طول گیاهچه در پرایمینگ نیترات پتاسیم ۱۰ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری افزایش یافت. بیش‌ترین مقدار طول گیاهچه در پرایمینگ نیترات پتاسیم ۲۰ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری مشاهده شد. بذرهای پرایم‌شده سرخارگل به‌مدت ۳۰ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری بیش‌ترین مقدار طول گیاهچه را داشت. اما نتایج حاصل از مقایسه میانگین برهمکنش تنش شوری، زمان و دمای پرایمینگ، افزایش طول گیاهچه را به‌مدت ۲۰ ساعت پرایمینگ نیترات پتاسیم در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری نشان داد. درحالی‌که طول گیاهچه بذرهای پرایم‌نشده کم‌تر از بذرهای پرایم‌شده بود (شکل ۴). مطالعات چوژنوسکی و کوم (Chojnowski *et al*., 1997) نشان داد که پرایمینگ بذور آفتاب‌گردان به مدت ۳ الی ۵ روز باعث افزایش جوانه-زنی و بهبود رشد گیاهچه می‌شود و می‌توان علت آن را به خاطر فعالیت‌های تنفس، تولید ATP، تحریک فعالیت‌های RNA و پروتئین‌سازی در بذور پرایم‌شده بیان نمود. اگرچه در این پژوهش طول گیاهچه در شرایط تنش شوری افزایش یافت اما مطالعات نشان داده است که شوری باعث کاهش جذب آب و در نتیجه کاهش تقسیم سلولی و تمایزیابی آن می‌گردد و به این ترتیب باعث کاهش طول ریشه‌چه و ساقه-چه می‌شود (Patade *et al*., 2011). علاوه بر این مطالعات بر روی ذرت ۷۰۴ نشان داد که بیش‌ترین طول ریشه‌چه تحت تیمار اسموپرایمینگ در مدت ۲۴ ساعت و کم‌ترین آن در مدت ۸ ساعت در تیمار اسموپرایمینگ حاصل شد(1990 ,Rasolzadegan).



شکل۴- اثر تنش شوری، زمان و دمای پرایمینگ بر طول گیاهچه سرخارگل

Figure 4. Effects of salinity, temperature and time on seedling length of Coneflower



شکل۵- اثر تنش شوری، زمان و دمای پرایمینگ بر وزن خشک گیاهچه سرخارگل

Figure 5. Effects of salinity, temperature and time of primingon seedling dry weight of Coneflower

وزن خشک گیاهچه

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش نشان داد که وزن خشک گیاهچه در پرایمینگ نیترات پتاسیم در شرایط کنترل‌شده در دمای ۱۰ درجه سلسیوس تحت شرایط عدم تنش شوری مشاهده شد. بیش‌ترین مقدار وزن خشک گیاهچه را بذرهای سرخارگل در پرایمینگ نیترات پتاسیم به‌مدت ۱۰ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس در شرایط تنش شوری داشت. مقدار وزن خشک گیاهچه سرخارگل در پرایمینگ نیترات پتاسیم به مدت ۲۰ ساعت تحت دمای ۲۰ درجه سلسیوس در شرایط تنش شوری افزایش یافت. پرایمینگ نیترات پتاسیم ۳۰ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری بیش‌ترین مقدار وزن خشک گیاهچه را داشت. اما به‌طورکلی مشاهده شد که وزن خشک گیاهچه بذرهای پرایم‌شده سرخارگل به مدت ۲۰ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری

افزایش یافت. درحالی‌که وزن خشک گیاهچه بذرهای پرایم-نشده کم‌تر از بذرهای پرایم‌شده بود (شکل ۴). این نتایج بیان‌کننده این است که پرایمینگ بذر باعث زیاد شدن میزان اسیدهای نوکلئیک، مواد ذخیره ای و پروتئینی در بذر می-گردد در نتیجه، بذر سریع‌تر جوانه زده و بنیه، استقرار و عملکرد نهایی گیاه افزایش می‌یابد (Bradford, 1995). اما بررسی‌های پژوهش حسین و همکاران (Hussain *et* , 2008 *al*.). که روی گیاه همیشه بهار انجام شده بود، نشان داد، که افزایش مدت زمان پرایمینگ بیش از ۲۴ ساعت، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه را کاهش داده است.گزارش شده است که تنش شوری وزن خشک ریشه‌چه و بخش‌های هوایی را در در گیاهچه عدس کاهش داد (Bandeoglu *et al*., 2004). افزایش سطح تنش شوری با اثر برروی تقسیم سلولی و متابولیسم گیاه جوانه‌زنی گیاهچه را کاهش می‌دهد (2002 ,Teimouri). بنابراین پرایمینگ نیترات پتاسیم مانع از کاهش مقدار وزن خشک گیاهچه سرخارگل در شرایط تنش شوری شد.

نتایج نشان داد پرایمینگ نیترات پتاسیم به مدت ۲۰ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت تنش شوری بهترین شرایط پرایمینگ بذر نسبت به بذرهای غیرپرایم‌شده بود. با توجه به مطالعات صورت گرفته که گزارش کردند شاخص‌هایی جوانه‌زنی بذرهای پرایم‌شده تحت تنش شوری افزایش می‌یابد. در این پژوهش هم نیز شرایط تنش شوری بهترین حالت را برای شاخص‌هایی جوانه‌زنی بذرهای پرایم-شده فراهم کرده بود. مشاهده شد که دما و مدت زمان پرایمینگ باعث افزایش درصد جوانه‌زنی، توسعه مقدار طول گیاهچه و استقرار بهتر و زودتر گیاهچه و در نهایت افزایش مقدار ماده خشک گیاهچه در شرایط تنش شوری شد.

منابع

Amiri, B.M., Rezvani Moghaddam, P., Ehyai, M.R., Fallahi, J. and Aqhhvany Shajari, M. 2009. Effect of osmotic stress on germination indicesand seedling growth of two medicinal plants artyshu and coneflower. Environmental Stresses in Agricultural Sciences, 3(2): 165-176. (In Persian)**(Journal)**

Amoo Zad Khalili, Z., Mohamadi Todashki, M.R. and Eshraghi Nejad, M. 2013. Effect of hydro and osmo ($ZnSo_4$) priming on seed germination characteristics under salt (NaCl) stress on *Silybum marianum* (*Milk thistle*) seeds. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5(24): 2979-2984. (In Persian)**(Journal)**

Amuth, S. and Murauganantham, M. 2009. Improved shoot regeneration due to prolognged seed storage. Science Horticulturae, 119(2): 117-119. **(Journal)**

Bandeoglu, E., Eyiodagan, F., Yucel, M. and Oktem, H.A. 2004. Antioxidant responses of shoots and roots of lentil to NaCl-salinity stress. Plant Growth Regulation, 42: 69-77. **(Journal)**

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: 756-774. **(Journal)**

Bradford, K.J. 1995. Water relations in seed germination. In "Seed Development and Germination" (J. Kigel and G. Galili, Eds.), Marcel dekkerinc. New York, Pp: 351-396. **(Book)**

Bruce, T.J.A., Matthes, M.C., Napier, J.A. and Picket, J. 2007. Stressful memories of plants: evidence and possible mechanisms. Plant Science, 173: 603-608. **(Journal)**

Chen, K., Fessehaie, A. and Arora, R. 2012. Dehydrin metabolism is altered during seed osmopriming and subsequent germination under chilling and desiccation in *Spinacia oleracea* L. cv. Bloomsdale: possible role in stress tolerance. Plant Science, 183: 27-36. **(Journal)**

Chojnowski, F.C. and Come, D. 1997. Physiological and biochemical changes induced in sun flower seeds by osmopriming and subsequent drying, storage and aging. Seed Science Research, 7: 323-331. **(Journal)**

Conrath, U.G.J.M., Beckers, G.J.M., Flors, V.P., García-Agustín, G., Jakab, F., Mauch, M.A., Newman, C., Pieterse, M.J., Poinssot, B., Pozo, M.J., Pugin, A., Schaffrath, U., Ton, J., Wendehenne, D., Zimmerli L. and Mauch-Mani, B. 2006. Priming: getting ready for battle. Molecular Plant Microbe Interactions, 19: 1062–1071. **(Journal)**

Demir, I. and VanDeVenter, H.A. 1999. The effect of priming treatments on the performance of water melon (*Citrillus lanatus* (Thunb.) Matsum and Nakai) seeds under temperature and osmotic stress. Seed Science and Technology, 27: 871–875. **(Journal)**

Demir Kaya, M., Gamze, O.U., Atak, M. and Yakup, C. 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). European Journal Agronomy, 24: 291–295. **(Journal)**

Farzane, M., Ghanbari, M. and Eftekhariyan Jahromi, A.R. 2012. Effect of proline content and seed germination of radish (*Raphanus sativus* L) in terms of salinity. Plant Science Research, 8(1): 65-74. (In Persian)**(Journal)**

Fredj Meriem, B., Kaouther, Z., Chérif, H., Tijani M. and André, B. 2014. Effect of priming on growth, biochemical parameters and mineral composition of different cultivars of coriander (*Coriandrum sativum* L.) under salt stress. Journal of Stress Physiology and Biochemistry, 10(3): 84-109. **(Journal)**

Gaderi far, F., Soltani, E., Soltani, A. and Miri, A.A. 2001. Effect of priming on germination responses to temperature in Cotton. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 15(3): 2-9. (In Persian) **(Journal)**

Ghasemi Pir Baloti, A., Gol Parvar, M. and Riyas Dehkordi, A. 2007. Effect of different treatments on dormancy and stimulate germination of five species of medicinal plants Chaharmahal and Bakhtiariregion. Research and development, (74): 192-186. (In Persian)**(Journal)**

Ghassemi-Golezani, K., Aliloo, A.A., Valizadeh, M. and Moghaddam, M. 2008. Effects of hydro and osmopriming on seed germination and field emergence of Lentil (*Lens culinaris* Medik.). Journal of Agronomy and Plant Breeding, 36: 29-33. (In Persian)**(Journal)**

Hardegree, S.P. and Emmerich, W.E. 1994. Seed germination response to polyethylene glycol solution depth. Seed Science Technology, 22: 1-7. **(Journal)**

Hussain, S.A.J., Akhtar, M.A., Riaz M.A. and Saqib, Z.A. 2008. Ionic concentration and growth response of Sunflower (*Helianthus annuus* L) genotypes under saline and or sodic water application. Soil and Environment, 27(2): 177-184. **(Journal)**

Jabari, R., Amini Dehaghi, M., Ganjiarjanki, F. and Agahi, K. 2010. The effect of priming on germination methods for cumin. Science Agriculture, 4(4): 24-30. (In Persian)**(Journal)**

Jowkar, M., Ghanbari, A., Moradi F. and Heidari, M. 2012. Alterations in seed vigor and antioxidant enzymes activities in *Silybum marianum* under seed priming with KNO_3. Journal of Medicinal Plants Research, 6(7): 1176-1180. **(Journal)**

Khan, J., Rauf, M., Ali, Z., Rashid, H. and Khattack, M.S. 1999. Different stratification techniques effects on seed germination of Pistachio. Pakistan Journal of Biological Sciences, 2: 1412-1414. **(Journal)**

Maleki Farehani, S. 2014. Effect of environment on drought tolerance of different varieties maternal seeds in the germination. Seed Science and Technology, 3(1): 41-52. (In Persian)**(Journal)**

Manonmani, V., Junaithal Begum, M.A. and Jayanthi, M. 2014. Halo Priming of Seeds. Research Journal of Seed Science, 7: 1-13. **(Journal)**

Mauromicale, G. and Licandro, P. 2002. Salinity and temperature effects on germination, emergence and seedling growth of *Globe artichoke*. Agronomie, 22: 443-450. **(Journal)**

Mohammadi, G.R. 2009. The influence of NaCl priming on seed germination and seedling growth of canola (*Brassica napus* L.) under salinity conditions. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science, 5(5): 696-700. (In Persian)**(Journal)**

Moosavi, A., Tavakkol-Afashari, R., Sharif-Zadeh, F. and Aynehband, A. 2009. Seed priming to increase salt and drought stress tolerance during germination in cultivated species of Amaranth. Seed Science and Technology, 37 :781–785. (In Persian)**(Journal)**

Movahedi, M.A., Farhangiyan Kashanei, S., Monaem, R., Rahimli, M., Adibdogahe M. and Movlazade, S. 2011 .The effect of salinity on growth and germination of five medicinal plant: Hypericum, fennel, chamomile, cumin, and Achillea. Plant Ecology, 1(33): 3-15. **(Journal)**

Munns, R. and Tester, M. 2008. Mechanisms of salinity tolerance. Annual Review of Plant Biology, 59: 561-681. **(Journal)**

Patade, V.Y., Maya, K. and Zakwan, A. 2011. Seed priming mediated germination improvement and tolerance to subsequent exposure to cold and salt stress in *capsicum*. Research Journal of Seed Science, 4(3): 125-136. **(Journal)**

Ramezani, M. and Fatemi Nik, F. 2013. The effects of seed priming on germination of *Gladiolus alatus*. Advanced Crop Science, 3(7): 479-483. (In Persian)**(Journal)**

Rasolzadegan, Y. 1990. Effect of chemical seed treatments huhuba salt tolerance at germination stage. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 22: 33-43. (In Persian)**(Journal)**

Rezai Sokhtabandani, R. and Ramezani, M. 2010. Effect of priming on seed germination of time and concentration of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. Proceedings of the second national conference, Seed Science and Technology, Islamic Azad University, Mashhad, Iran, Pp: 18. **(Conference)**

Safarnejad, A., Sadr, S.V.A. and Hamidi, H. 2007. Effect of salinity stress on morphological characters of *Nigella sativa*. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 15: 75-84. (In Persian)**(Journal)**

Sarmadnia, G.H. 1995. Principles of Seed Science and Technology, Jihad- University Press, 884 pp. **(Book)**

Teimouri, A. 2002. Investigation on the effect of salinity stress on seed germination of, *Salsola richeteri*, *S. rigida*, *S. dendroides*. M.Sc. Thesis, Tehran University. **(Thesis)**

Effect of time and priming temperature on germination of coneflower (*Echinacea cprupurea*) under salinity stress

Arezoo Paravar[1], Saeideh Maleki Farahani[*2]

Received: June 26, 2015 Accepted: August 8, 2015

Abstract

To evaluate the effect of priming on seed germination of coneflower at different times and temperature under salinity stress, an experiment conducted factorialy as a completely randomized design with 3 replications. The seeds were primed with potassium nitrate 5% at for four periods (control, 10, 20 and 30 h) and four temperature levels (control, 4, 10 and 20 °C), then the primed and unprimed seeds were subjected to two levels of salinity (0, 5 bar) as induced by sodium chloride. Seed priming for 20 hours at 20 °C increased percentage and uniformity of germination, seedling length, and dry weight and reduced the mean germination time. It was found that pre-treatment for 20 hours at 20 °C improved germination characteristics under salinity stress.

Keywords: Coneflower; Germination; Priming Temperature; Priming Time; Salinity

How to cite this article

Paravar, A. and Maleki Farahani, S. 2017. Effect of time and priming temperature on germination of coneflower (*Echinacea cprupurea*) under salinity stress. Iranian Journal of Seed Science and Research, 4(1): 25-35. (In Persian)**(Journal)**

DOI: 10.22124/jms.2017.2245

COPYRIGHTS

Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to the Iranian Journal of Seed Science and Research

The content of this article is distributed under Iranian Journal of Seed Science and Research open access policy and the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY4.0) License. For more information, please visit http://jms.guilan.ac.ir/

1- MSc student of Seed Science and Technology, College of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran

2. Assistant Professor, College of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran

*Corresponding author Email: maleki@shahed.ac.ir