مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد چهارم، شماره اول، بهار ۹۰
۲۱۷-۲۲۷
ejcp.gau@gmail.com

(گزارش کوتاه علمی)

جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گلرنگ تحت شوری ناشی از کلریدسدیم در دماهای مختلف رشد

*علیرضا پیرزاد[۱]، رضا درویش‌زاده[۱]، لطفعلی ناصری[۲]، محمد صدقی[۳]، مینا خوشبخت[۴] و الهام مشکوه[۵]

[۱]گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه ارومیه، [۲]گروه علوم باغبانی، دانشگاه ارومیه، [۳]گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه محقق اردبیلی، [۴]گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، [۵]گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه ایلام

چکیده

برای ارزیابی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گلرنگ یک آزمایش به‌صورت فاکتوریل با دو فاکتور درجه حرارت (۵، ۱۵ و ۲۰ درجه سلسیوس) و سطوح مختلف شوری ناشی از کلریدسدیم (صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ دسی‌زیمنس برمتر) بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار در آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه ارومیه اجرا گردید. نتایج نشان داد که اثر غلظت و دمای رشد بر درصد و سرعت جوانه‌زنی و زمان ۵۰ درصد جوانه‌زنی بذور معنی‌دار شد. کاهش جوانه‌زنی تحت‌تأثیر هیچ‌یک از عوامل غلظت نمک و دمای رشد قرار نگرفت. ولی برهم‌کنش معنی‌دار بین غلظت نمک و دمای رشد روی شاخص جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه نشان داد که تغییرات صفت‌های یاد شده در سطوح مختلف شوری با تغییر درجه حرارت محیط روند مشابهی را نشان نمی‌دهند. کم‌ترین درصد (٧٦) و سرعت جوانه‌زنی (٧/٦ عدد در روز) و بیش‌ترین زمان لازم برای جوانه‌زنی ۵۰ درصد بذرها (۱۳۵ ساعت) در شوری ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر و بیش‌ترین درصد (٨٦) و سرعت (٨/٦ عدد در روز) جوانه‌زنی و کم‌ترین زمان جوانه‌زنی ۵۰ درصد بذرها (۵۸ ساعت) از شوری ۵ دسی‌زیمنس بر متر به‌دست آمد که با شوری‌های صفر و ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر تفاوت معنی‌داری نداشت. در کلیه غلظت‌های کلریدسدیم با افزایش دمای رشد، شاخص جوانه‌زنی افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: جوانه‌زنی، درجه حرارت، تنش شوری، کلریدسدیم، گلرنگ

* مسئول مکاتبه: a.pirzad@urmia.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کشت گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) طور عمده با هدف استخراج روغن و خواص دارویی آن است. گلرنگ به‌عنوان یک گیاه بومی ایران با مقاومت نسبی به خشکی، شوری و سرمای زمستانه، می‌تواند از اهمیت خاصی برای تولید دانه‌های روغنی برخوردار باشد (امیدی‌تبریزی و همکاران، ۱۹۹۹). گلرنگ شوری خاک را تا ۷ دسی‌زیمنس بر متر تحمل می‌کند ولی این درجه شوری بر روی جوانه‌زنی بذر به‌عنوان حساس‌ترین مراحل رشد و نمو که باعث استقرار کم و تولید ضعیف گیاهچه‌ها و کاهش محصول می‌شود، تأثیر گذاشته و درصد آن را کاهش می‌دهد (IREC، ۲۰۰۷؛ همانتاراجان، ۱۹۹۸). با ورود نمک به بافت‌های داخلی بذر، ظرفیت آب درون آن کاهش یافته و جذب افزایش یافته و قابلیت جوانه زدن را کاهش می‌دهد (تب و همکاران، ۱۹۹۹). پژوهش‌هایی روی جوانه‌زنی گیاهان مختلف بیانگر این واقعیت است که با افزایش شوری، جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، و همچنین وزن خشک گیاهچه به‌طور معنی‌دار کاهش می‌یابد (کایا و همکاران، ۲۰۰٦؛ اوکیو و همکاران، ۲۰۰۵). علت کاهش طول ساقه‌چه در غلظت‌های زیاد نمک، جلوگیری از انتقال مواد غذایی از لپه‌ها به جنین ذکر شده است (باقری و همکاران، ۱۹۸۸). علاوه‌بر این با افزایش شوری محلول، جذب آب توسط بذر دچار اختلال شده، ترشح هورمون‌ها و فعالیت آنزیم‌ها کم‌تر شده و در نتیجه رشد گیاهچه دچار نقصان می‌شود. در غلظت‌های کم نمک، به‌دلیل وجود یون‌های خاص و همچنین تأثیر آن‌ها بر روی نفوذپذیری غشاء و فعالیت آنزیم‌های مرتبط با جوانه‌زنی، روند ابتدایی جوانه‌زنی که همان خروج ریشه از بذر و رشد بعدی آن است با سرعت بیش‌تری انجام می‌شود (کیگل و بیسون، ۱۹۹٦). افزایش دما سبب تسریع مراحل مختلف نمو گلرنگ، از جمله کاهش طول دوره سبز شدن می‌گردد (تمار، ۱۹۹۵). در یک بررسی، کاهش دماهای حداکثر و حداقل سبب افزایش طول دوره سبز شدن تا به ساقه رفتن به‌میزان دو برابر شد (زیمرمن، ۱۹۷۳). با توجه به تأثیرپذیری رشد گیاهان از دما و وجود مشکل شوری در خاک‌های جهان، بررسی هم‌زمان این دو عامل روی رشد گلرنگ به‌عنوان یک گیاه روغنی مهم ضروری است.

مواد و روش‌ها

برای ارزیابی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گلرنگ آزمایشی به‌صورت فاکتوریل با دو فاکتور درجه حرارت (۵، ۱۵ و ۲۰ درجه سلسیوس) و سطوح مختلف شوری ناشی از کلریدسدیم (صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ دسی‌زیمنس برمتر) بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در دانشگاه ارومیه اجرا شد. بذور در محلول ۵ درصد هیپوکلریت سدیم تجاری به‌مدت ۵ دقیقه ضدعفونی شد و سپس با آب مقطر استریل

Archive of SID

www.SID.ir

شستشو داده شدند. به هر ظرف پتری ۵ میلی‌لیتر از محلول آب نمک (یا آب مقطر برای تیمار شاهد) با غلظت موردنظر اضافه گردید. تعداد ۱۰۰ بذر در هر ظرف پتری‌دیش در محلول مورد نظر کشت و در دماهای موردنظر قرار داده شدند. تعداد بذرهای جوانه زده در هر روز برای محاسبه صفت‌های مربوط به جوانه‌زنی شمارش گردیدند. تعداد ۱۵ عدد از بذور جوانه زده در هر تکرار به یک ظرف بزرگ منقل و تیمارهای شوری مشابه ظرف‌های پتری اعمال شدند. پس از باز شدن کامل برگ‌های لپه‌ای طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و خشک (۷۰ درجه سانتی‌گراد) ساقه‌چه و ریشه‌چه‌ها اندازه‌گیری شدند. درصد جوانه‌زنی و متوسط سرعت جوانه‌زنی (نسبت تعداد بذور جوانه زده تا روز n ام بر شمار روزهای موردنظر پس از شروع آزمایش) و سرعت نسبی جوانه‌زنی یا شاخص جوانه‌زنی (مجموع نسبی تعداد بذور جوانه زده در هر روز) محاسبه شدند (الیس و روبرت، ۱۹۸۱؛ ماگوئیر، ۱۹۶۲). کاهش جوانه‌زنی از کسر نسبت تعداد بذور جوانه زده در شرایط تنش به شرایط بهینه از واحد محاسبه شد. تجزیه آماری داده‌ها با توجه به امیدریاضی طرح پایه و با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون SNK انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر غلظت کلریدسدیم و دمای رشد بر درصد و سرعت جوانه‌زنی، زمان لازم برای جوانه‌زنی ۵۰ درصد بذور معنی‌دار شد. ولی کاهش جوانه‌زنی تحت‌تأثیر معنی‌دار غلظت نمک و دمای رشد قرار نگرفت. برهم‌کنش بین غلظت کلریدسدیم و دمای رشد بر روی شاخص جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه معنی‌دار بود (جدول ۱). کم‌ترین درصد جوانه‌زنی (۷۶ درصد) در شوری ۱۵ و بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی (۸۶ درصد) را در شوری ۵ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شدند. سرعت جوانه‌زنی با حداکثر (۸/۶ عدد در روز) و حداقل (۷/۶ عدد در روز) نیز روندی مشابه با درصد جوانه‌زنی داشت. زمان لازم برای جوانه‌زنی ۵۰ درصد بذور با حداکثر ۱۳۵ ساعت در غلظت ۱۵ و حداقل ۵۸ ساعت در غلظت ۵ دسی‌زیمنس بر متر روندی مشابه درصد ولی عکس جهت آن نشان داد (شکل ۱). نتایج رگرسیون درجه دو (شکل ۱) نیز تغییرات درصد و سرعت جوانه‌زنی و همچنین زمان لازم تا جوانه‌زنی ۵۰ درصد بذور تحت سطوح مختلف شوری، نتایج به‌دست آمده از مقایسات میانگین‌ها و کاهش معنی‌دار درصد و سرعت جوانه‌زنی را در شدیدترین سطح تنش شوری تأیید می‌کند. حاج‌غنی و همکاران (۲۰۰۸) در یک بررسی بیش‌ترین درصد و سرعت جوانه‌زنی را در چهار رقم گلرنگ در

Archive of SID

www.SID.ir

شوری‌های صفر و ٥ دسی‌زیمنس بر متر و کم‌ترین میزان را به‌ترتیب در شوری‌های ١٠ و ١٥ دسی‌زیمنس بر متر گزارش کردند. نتایج پژوهش حاضر توسط قریشی و همکاران (١٩٧٢) و دمیر و ازتورک (٢٠٠٣) در گلرنگ و رزمجو و حیدری‌زاده (٢٠٠٦) در شبدر مورد تأیید است.

بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی (٨٦ درصد) در دماهای ٥ و ١٥ درجه و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی (٧٤ درصد) در دمای ٢٥ درجه سلسیوس به‌دست آمدند. همچنین بالاترین سرعت جوانه‌زنی (٨/٦ در روز) مربوط به دماهای ٥ و ١٥ درجه سلسیوس و پایین‌ترین سرعت جوانه‌زنی (٧/٤ در روز) مربوط به دمای ٢٥ درجه سلسیوس بود (شکل ٢). در بررسی بصیری و همکاران (١٩٧٥) طول دوره سبزشدن با افزایش دما کاهش یافت. تسریع مراحل مختلف نمو در گلرنگ با افزایش دما مورد تأیید است (محمدی‌نیکپور و کوچکی، ١٩٩٩؛ چولاکی و همکاران، ١٩٩٣؛ موندل و همکاران، ١٩٩٤). دمای شبانه‌روزی کم‌تر از ١٨/٥ درجه سلسیوس، سبب تأخیر شدید در سبزشدن می‌شود و تغییرات دما در حدود ٢٠ تا ٢٤ درجه سلسیوس نقشی بر طول دوره کاشت تا سبزشدن نداشت (داداشی و خواجه‌پور، ٢٠٠٣).

در هر کدام از غلظت‌های نمک با افزایش دمای رشد، شاخص جوانه‌زنی افزایش یافت ولی سطح این صفت در بالاترین غلظت نمک پایین‌تر بود. به‌طوری‌که بالاترین شاخص جوانه‌زنی (٤١/٥) در شوری ٥ دسی‌زیمنس بر متر و دمای ٢٥ درجه سلسیوس و کم‌ترین شاخص جوانه‌زنی (١١/٤) در دمای ٥ درجه سلسیوس و شوری ١٥ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد که با سایر سطوح شوری در ٥ درجه سلسیوس یکسان بود (شکل ٣). دمیر و ازتورک (٢٠٠٣) کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی را در شوری‌های بالاتر از ٥ دسی‌زیمنس در گلرنگ گزارش کرده‌اند.

از نظر طول ساقه‌چه و ریشه‌چه کلیه سطوح نمک در دمای ١٥ درجه سلسیوس بیش‌ترین طول را به خود اختصاص داد و با هر گونه انحراف درجه حرارت از طول ساقه‌چه و ریشه‌چه به‌طور معنی‌دار کاسته شد. به‌طوری‌که طویل‌ترین ساقه‌چه (٥/٠٢ سانتی‌متر) در محیط بدون نمک (شاهد) و دمای ١٥ درجه و کوتاه‌ترین ساقه‌چه (٠/٩١ سانتی‌متر) از ١٥ دسی‌زیمنس بر متر و ٢٥ درجه سلسیوس به‌دست آمدند (شکل ٣). به‌نظر می‌رسد در محیط با شوری بالاتر، نمک برای رشد طولی ساقه‌چه نقش تعیین‌کننده‌تری را دارد ولی در شدت‌های ملایم تنش شوری، نقش درجه حرارت بارزتر بوده و تعیین‌کننده برای رشد طولی ساقه‌چه می‌باشد. طویل‌ترین ریشه‌چه (٤/٣٥ سانتی‌متر) مربوط به محیط بدون نمک و دمای ١٥ درجه و کوتاه‌ترین ریشه‌چه‌ها (٠/٩٣ سانتی‌متر) مربوط به غلظت نمک ١٥ دسی‌زیمنس بر متر و دمای ٢٥ درجه سلسیوس بودند (شکل ٣). کاهش طول ساقه‌چه و ریشه‌چه با افزایش شدت شوری در آفتابگردان (کایا و همکاران، ٢٠٠٦) و نخود (اوکیو و همکاران، ٢٠٠٥) نیز قبلاً گزارش شده است. حاج‌غنی و همکاران (٢٠٠٨) گزارش کردند که سطح تحمل ارقام مختلف

Archive of SID

www.SID.ir

گلرنگ به شوری متفاوت بوده و در شوری‌های ۱۰ دسی‌زیمنس و بالاتر بیش‌ترین کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در گلرنگ مشاهده شد.

بیش‌ترین (۱۲۵/۷۵ میلی‌گرم) و کم‌ترین (۱۱/۸۰ میلی‌گرم) وزن خشک ساقه‌چه به‌ترتیب از ترکیب تیماری ۱۵ و ۵ درجه سلسیوس و شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر به‌دست آمدند. با افزایش و کاهش سطح شوری از میزان وزن خشک ساقه‌چه کاسته شد. بیش‌ترین وزن خشک ریشه‌چه (۰/۰۲۱ میلی‌گرم) از درجه حرارت ۱۵ درجه سلسیوس و شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و کم‌ترین وزن خشک ریشه‌چه (۰/۰۰۱ میلی‌گرم) از شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و درجه حرارت ۲۵ درجه سلسیوس به‌دست آمدند (شکل ۳). روند مشابه تغییرات وزن گیاهچه یعنی افزایش وزن خشک در غلظت‌های پایین نمک تا متوسط و به دنبال آن کاهش آن در شوری‌های شدیدتر در نخود (بهبودیان و همکاران، ۲۰۰۵؛ اوکیو و همکاران، ۲۰۰۵) و آفتابگردان (کایا و همکاران، ۲۰۰۶) نیز گزارش شده است.

به‌طورکلی در شوری ۱۵ دسی‌زیمنس ویژگی‌های جوانه‌زنی (درصد، سرعت و شاخص جوانه‌زنی) کاهش معنی‌داری در مقایسه با شاهد و غلظت‌های کم‌تر مشاهده شده است. رشد طولی ریشه‌چه و ساقه‌چه با اولین سطح تنش شوری (۵ دسی‌زیمنس بر متر) دچار افت معنی‌دار می‌شود ولی با شدیدتر شدن شوری ریشه‌چه به‌علت تماس مستقیم با محیط شور بیش‌تر از ساقه‌چه تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد. رفتار رشد وزنی ریشه‌چه و ساقه‌چه در سطوح مختلف دمایی به شوری متفاوت است.

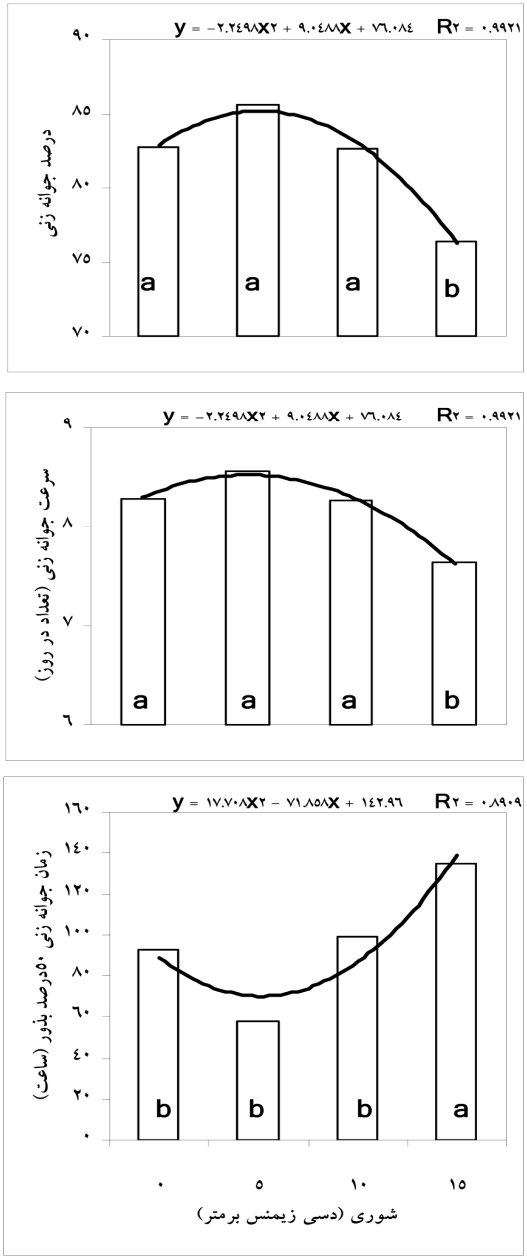
جدول ۱- تجزیه واریانس اثرهای سطح‌های مختلف کلریدسدیم و دمای رشد بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گلرنگ

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص جوانه‌زنی	کاهش جوانه‌زنی	زمان ۵۰ درصد جوانه‌زنی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه
تکرار	۳	۱۸/۳^{ns}	۰/۱۸۳^{ns}	٤/۷^{ns}	۰/۰۰۸^{ns}	۲٤۹/٦۳۹^{ns}	۰/٦٥٦^{ns}	۰/۸۷۳^{ns}	۰/۱٥٥^{ns}	۰/۰۲^{ns}
غلظت نمک (A)	۳	۱/۷۹۲**	۸۸٤/۳**	۳۱۰/۷**	۰/۰۰۹^{ns}	٥۸۳۲/۰۸۳**	۹/۰٦٥**	۹/۳**	۰/۰۹٤^{ns}	۰/۰۸۱**
درجه حرارت (B)	۲	۷/٥۸۱**	۱۳۸٦/٤**	۱۷۰٥/۱**	۰/۰۰۲^{ns}	۳۳٥٦٤/۲٥**	۱٥/۰۳۳**	٥/۱۲۰**	۰/۰۰۹^{ns}	۰/۰۲۳**
A×B	٦	۰/۳۹۳^{ns}	٦۳/۷^{ns}	۱/۱۰۰**	۰/۰۰٥^{ns}	٥۸۳/٥۸^{ns}	۲/۳٤٤**	۰/٥۸۱**	۰/۷۷۲**	۰/۱٤٥**
اشتباه آزمایشی	۳۳	۰/۳۰۳	٦۲/٥	۱۹/۷٤	۰/۰۳۷	٥۲٥/۲۱	۰/۲۷٦	۰/٥	۰/۰۳٥	۰/۰۰۳
درصد ضریب تغییرات		٦/۷۳	۱۲/۲۸	۱۷/٦٤	۲۷/٥	۲۲/۲۸	۲۳/۱٤	۳۰/۱٥	۱۳/٦٤	۳۰/٥٥

^{ns}، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد.

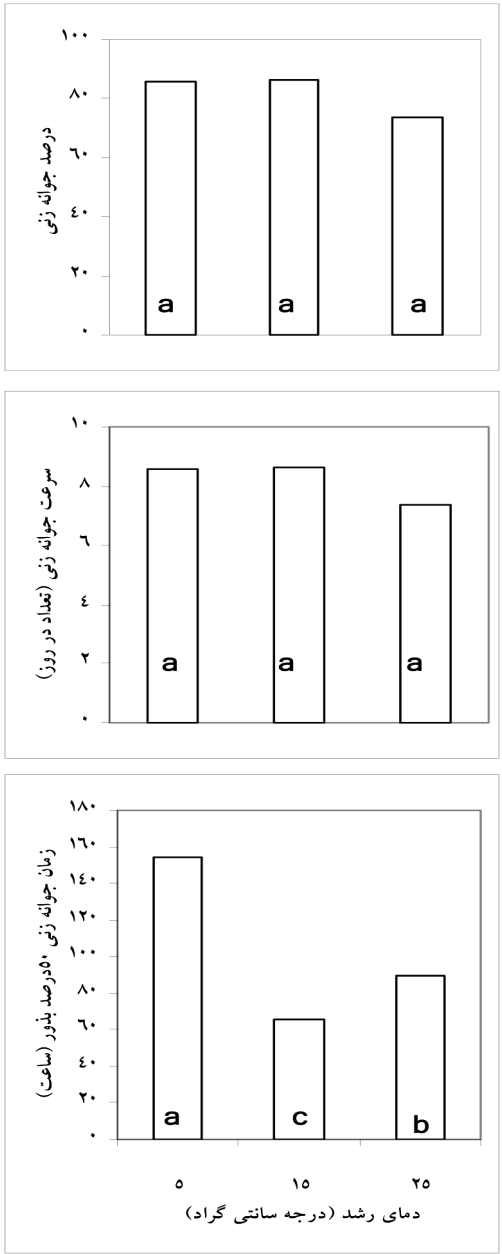
Archive of SID

www.SID.ir



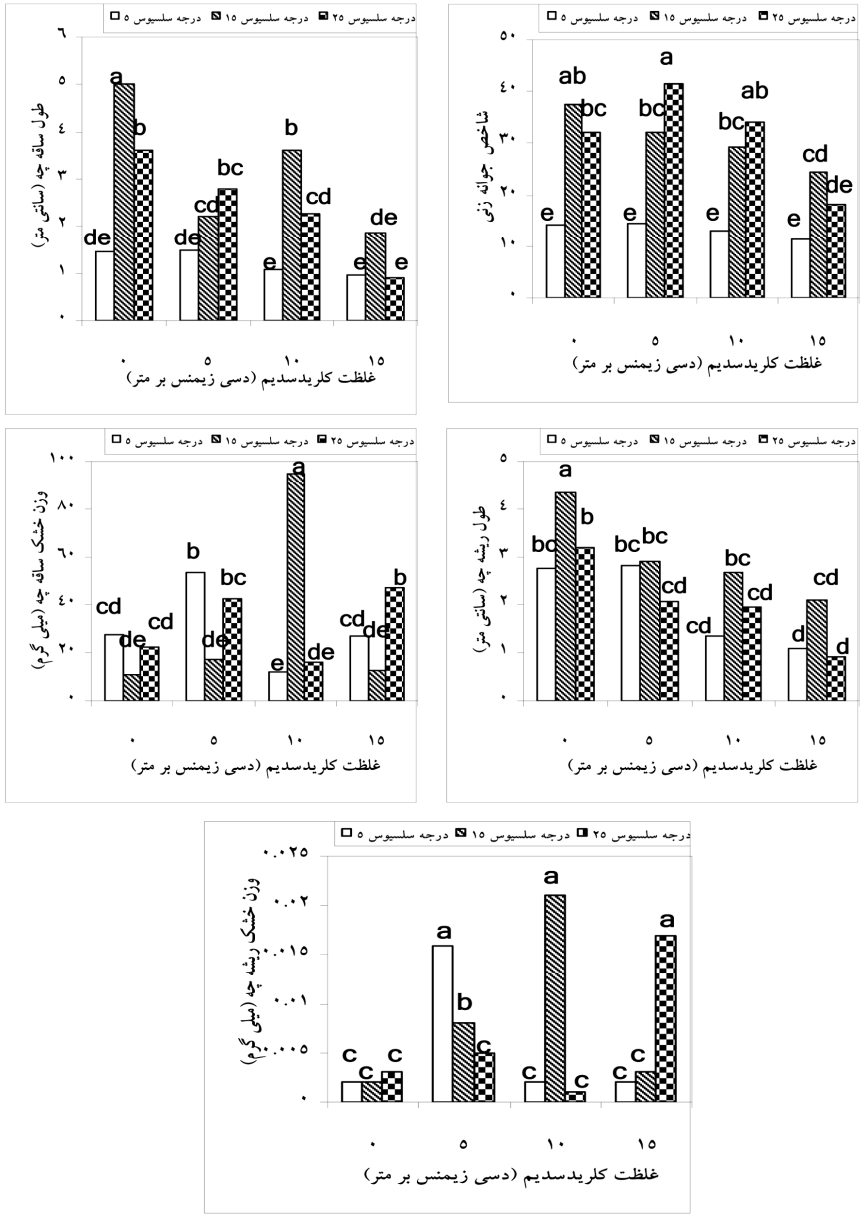
شکل ١- میانگین داده‌های اثر سطوح مختلف شوری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی و زمان لازم برای جوانه‌زنی ٥٠ درصد بذور گلرنگ. حروف غیرمشابه در هر شکل بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ٥ درصد می‌باشد

www.SID.ir



شکل ۲- میانگین داده‌های اثر سطوح مختلف درجه حرارت بر درصد و سرعت جوانه‌زنی و زمان لازم برای جوانه‌زنی ۵۰ درصد بذور گلرنگ. حروف غیرمشابه در هر شکل بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد

www.SID.ir



شکل ۳- میانگین‌های شاخص جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه گلرنگ تحت‌تأثیر غلظت‌های مختلف کلریدسدیم در سه دمای محیط رشد. حروف غیرمشابه در هر شکل بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد

www.SID.ir

منابع

Bagheri Kazemabad, A., Sarmadnia, G., and Haj Rasouliha, S. 1988. Study of sainfoin masses reaction to salinity and drought stresses in germination stage. J. Agric. Sci. Technol. 2: 41-55.

Bassiri, A., Rouhani, I., and Ghorashy, S.R. 1975. Effect of temperature and scarification on germination and emergence of wild safflower, *Carthamus oxyacantha* Bieb. J. Agric. Sci. Camb. 84: 239-242.

Behboodian, B., Lahouti, M., and Nezami, A. 2005. The effect of salinity on germination of *Cicer arietinum* cultivars. Iranian J. Agric. Sci. 28: 2. 127-137 (in Persian)

Cholaky, L., Fernandez, E.M., Asnal, W.E., Giayetto, O., and Plevich, Y.J.O. 1993. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) sowing dates in Rio Cuarto (Cordoba, Argentina), P 395-402. Paper presented at the Third International Safflower Conference, June 14-18. 1993. Beijing, China.

Dadashi, N., and Khajehpour, M.R. 2003. Effect of temperature and day length on growth stages of safflower genotypes at field condition. J. Sci. Technol. Agric. Natural Resources, 4: 26. 83-101(in Persian).

Demir, M., and Ozturk, A. 2003. Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Turk. J. 27: 224-227.

Ellis, R.A., and Roberts, E.H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Sci. Technol. 9: 373-409.

Ghorashy, S.R., Sionit, N., and Kheradnam, M. 1972. Salt tolerance of safflower varieties (*Carthamus tinctorius* L.) during emergence. Agron. J. 64: 256-257.

Haj Ghani, M., Saffari, M., and Maghsoodi Mud, A.A. 2008. Effect of NaCl salinity levels on germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars. J. Sci. Technol. Agric. Nat. Resour, 12: 45. 449-458 (in Persian).

Hemantaranjan, A. 1998. Advances in Plant Physiology. Pawan Kumar Scientific Publisher., India, Pp: 381-394.

IREC Farmers Newsletter. 2007. Safflower: Potential and World Adaptability, 176: 34-35.

Kaya, M.D., Okcu, G., Atak, M., Cikili, Y., and Kolsarici, O. 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Europ. J. Agron. 24: 291-295.

Kiegle, E.A., and Bisson, M.A. 1996. Plasma membrane Na^+ transport in salt-tolerant charophyte. Plant Physiol. 111: 1191-1197.

Maguire, J.D. 1962. Speed of germination in selection and evaluation for seed vigor. Crop Sci. 2: 176-177.

Archive of SID

www.SID.ir

Mohammadi Nikpour, A.R., and Koocheki, A. 1999. Study of planting date on growth indices, yield and yield components of safflower. J. Agric. Sci. Technol. 13: 7-15 (in Persian).

Mundel, H.H., Morrison, R.J., Blackshaw, R.E., Entz, T., Roth, B.T., Gaudiel, R., and Kiehn, F. 1994. Seedling-date effects on yield, quality and maturity of safflower. Can. J. Plant Sci. 74: 261-266.

Okcu, G., Kaya, M.D., and Atak, M. 2005. Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (*Pisum Sativum* L.). Turk. J. Agric. For. 29: 237-242.

Omidi Tabrizi, A.H., Ghnnadha, M.R., and Ahmadi, M.R. 1999. Evaluation of some important agronomic traits safflower using multivariate statistical methods. Iranian J. Agric. Sci. 30: 4. 817-827 (in Persian).

Razmjoo, Kh., and Heidarizadeh, P. 2006. Effect of salinity on germination of trefoil masses. Proceedings of 9th Iranian Congress of Crop Production and Plant Breeding, University of Tehran, 511p (in Persian).

Tobe, K., Zhang, L., and Omasa, K. 1999. Effects of NaCl on seed germination of five non halophytic species from a Chinese desert environment. Seed Sci. Technol. 27: 851-863.

Tomar, S.S. 1995. Effects of soil hydrothermal regimes on the performance of safflower planted on different dates. J. Agron. Crop Sci. 175: 141-152.

Zimmerman, L.H. 1973. Effects of photoperiod and temperature on rosette habit in safflower. Crop Sci. 13: 80-81.

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 4 (1): 217-227
ejcp.gau@gmail.com

(Short Technical Report)

Germination and seedling growth of safflower under different salinity levels of sodium chloride at different temperature

[*]A.R. Pirzad[1], R. Darvishzadeh[1], L. Naseri[2], M. Sedghi[3], M. Khoshbakht[4] and E. Meshkat[5]

[1]Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Urmia University, [2]Dept. of Horticultural Science, Urmia University, [3]Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Mohaghegh Ardabili, [4]Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Ramin University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Ahwaz, [5]Dept. of Agronomy and Plant Breeding, ILam University

Abstract

To evaluate germination and seedling growth of safflower an experiment carried out as factorial with two factor; temperature (5, 15, and 25 °C) and salinity of sodium chloride (0, 5, 10, and 15 ds/m) based on randomized complete block design with four replications, in Dept. of horticulture of Urmia University. Results of different concentration sodium chloride on germination and seedling growth of safflower under different temperature showed significance of salinity and growth temperature level on germination rate, percent, and time to 50% germination. These factors had no effect on reduction of germination. Significance of interaction between salinity and temperature on germination index, shoot and root length, shoot and root dry weight showed different trends of them under these factors. The minimum amounts of percentage (76), rate (7.6 N/Day) of germination and longest time to 50% of germination (135 h.) were occurred at 15 ds/m of sodium chloride. But the maximum amounts of percentage (86), rate (8.6 N/Day) of germination and shortest time to 50% of germination (58 h.) were occurred at 5 ds/m same with 0 and 10 ds/m. Increasing of temperature at all levels of sodium chloride led to highest value of germination index.

Keywords: *Carthamus tinctorius*; Germination; Growth temperature; Salt stress; Sodium chloride

[*] Corresponding Author; Email: a.pirzad@urmia.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir