فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۹، ویژه نامه شماره ۱-۳۴، بهار ۱۳۹۲

تعیین دمای بهینه و اثر غلظت‌های مختلف شوری بر جوانه‌زنی و رشد دانه رست دانه‌های گیاه دارویی عطر پاییزی *Dittrichia graveolens* (L.) Greuter.

مه‌لقا قربانلی[1]*، آرین ساطعی[1]، محسن اسماعیلی[1]

چکیده

گیاه عطر پاییزی *Dittrichia graveolens* (L.) Greuter. بومی منطقه مدیترانه از تیره کاسنی بوده و در درمان بیماری‌های مزمن تنفسی مانند سرفه، سرماخوردگی، سینوزیت، التهاب حنجره و برونشیت موثر است. همچنین محافظ سیستم لنفاوی و کاهنده عفونت آکنه پوست است و اسانس این گیاه دارای اثر کاهنده مخاط می‌باشد و بیشترین ماده دارویی آن بورنیل استات, بورنئول و T- کادینول می‌باشد. جوانه‌زنی بخش اساسی از زندگی گیاهان است و استقرار دانه رست اولین مرحله رشد گیاهان است که دارای اهمیت زیادی در بالا بردن بازده و کارآیی گیاه در خاک‌هایی که تحت تنش شوری قرار دارند، می‌باشد. شوری ممکن است باعث کاهش معنی‌دار سرعت و درصد جوانه‌زنی شود که به‌نوبه خود به عدم استقرار پوشش گیاهی و کاهش بازده محصولات منتهی خواهد شد. در این تحقیق دمای بهینه جوانه‌زنی و اثر غلظت‌های مختلف شوری بر جوانه‌زنی دانه‌های این گیاه دارویی بررسی گردید. آزمایش تعیین دمای بهینه در دماهای ۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد و همچنین آزمایش اثر شوری بر جوانه‌زنی در غلظت‌های ۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌مولار NaCl انجام گردید و مشخص شد که دمای بهینه جوانه‌زنی دانه‌های این گیاه ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و نیز بیشترین درصد جوانه‌زنی و رشد طولی ریشه‌چه و ساقه‌چه در غلظت شاهد صورت می‌پذیرد.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، *Dittrichia graveolens* (L.) Greuter، جوانه‌زنی، دمای بهینه

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان، گروه زیست شناسی، گرگان، ایران
* مکاتبه‌کننده: (mahlagha.ghorbanli@yahoo.com)

تاریخ دریافت: تابستان ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: زمستان ۱۳۹۰

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

استرس‌های محیطی مهم‌ترین فاکتورهای محدودکننده در بهره‌وری گیاهان زراعی محسوب می‌شوند و شوری جزء یکی از این فاکتورهای زیان‌آور می‌باشد (Boyer, 1982; Flowers *et al.*, 1997). شوری محدودیت‌های زیست محیطی عمده‌ای را برای گیاهان در سراسر مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان به دنبال دارد (Foolad & Lin, 1997). جوانه‌زنی بخش اساسی از زندگی گیاهی است، جوانه‌زنی دانه‌ها فاکتور اصلی محدودکننده استقرار گیاهان در شرایط شوری هستند. شوری ممکن است باعث کاهش معنی‌دار سرعت و درصد جوانه‌زنی شده که به‌نوبه خود به ناهمواری استقرار پوشش گیاهی و کاهش بازده محصولات منتهی خواهد شد (Foolad *et al.*, 1999). توانایی جوانه‌زنی دانه‌ها در غلظت‌های بالای شوری اهمیت حیاتی در بقاء و استمرار گونه‌های گیاهی دارد. در زیستگاه‌های شور جوانه‌زنی دانه‌ها پس از بارش زیاد به دلیل کاهش شوری خاک امکان‌پذیر می‌شود (Khan & Rizvi, 1994). توانایی بانک دانه‌های خاک که در شوری بالا به حالت خاموش باقی مانده و پس از کاهش شوری بلافاصله جوانه بزنند نه‌تنها برای هالوفیت‌ها بسیار مهم است بلکه برای گونه‌های دیگر موجود در خاک نیز مهم است (Bajji *et al.*, 2002). اگر چه استرس شوری غالباً باعث کاهش درصد جوانه‌زنی و به‌تأخیر انداختن شروع جوانه‌زنی می‌شود، اثرات آن در تعامل با سایر عوامل محیطی مانند دما (Malcolm, 1964) و نور (Khan, 1960) تعدیل می‌یابد. شوری می‌تواند بر جوانه‌زنی با تأثیر بر مولفه اسمزی (بر جذب آب اثر بگذارد) یا مولفه یونی (مانند تجمع سدیم و کلر) اثرگذار باشد (Mijajlovic *et al.*, 2005). غلظت بالای شوری اثرات مضر بر جوانه‌زنی دانه دارد (Saboora & Kiarostami, 2006). جوانه‌زنی بذرها با جذب آب توسط دانه‌های خشک شروع و با ایجاد ریشه‌چه خاتمه می‌یابد (Bewley & Black, 1994).

جذب آب تحت شرایط مطلوب، بعد از شکستن خواب دانه (در صورت وجود) به فعال‌شدن فرآیندهای متابولیسمی منجر شده که درنتیجه باعث جوانه‌زنی می‌شود. حضور نمک غالباً باعث مختل‌کردن جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شود (Ungar, 1996) که یا منبع آب را محدود می‌کند (اثر اسمزی) و یا به‌صورت سمیت یونی بر روی زنده‌ماندن جنین (اثر یونی) اثر می‌گذارد (Duan *et al.*, 2004).

بقاء و رشد گیاهان به تحمل و سازگاری و برقراری مجدد تعادل و هموستازی یونی وابسته است که با به حداقل رساندن، مدتی که سلول‌های در معرض شرایط غیرمتعادل یونی قرار می‌گیرند (به‌وسیله حفظ تعادل یونی و گسترش نواحی تحت کشت) مقدور می‌شود (Marshner, 1995). تحمل گیاهان به شوری پدیده پیچیده‌ای است که از چند جنبه گیاه را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. سرعت جوانه‌زنی و رشد اولیه تحت شرایط شوری قدرت تحمل گیاه را به استرس‌های محیطی به وضوح نشان می‌دهد (Tal, 1985). رشد گیاهان تحت شرایط شوری درنهایت کاهش می‌یابد اما گونه‌های گیاهی در حساسیت یا مقاومت به شوری متفاوتند (Rogers *et al.*, 1995). در آزمایش Katembe *et al* (1998) روی گونه‌های Atriplex مشخص شد شوری نسبت به پلی اتیلن گلیکول اثر

Archive of SID

www.SID.ir

بازدارندگی بیشتری روی جوانه‌زنی بذر دارد. بر این اساس آنها بیان نمودند اثر بازدارندگی شوری روی جوانه‌زنی گونه‌های Atriplex ناشی از اثر اسمزی و سمیت یون‌هاست. همچنین در آزمایش دیگری مشخص شد با افزایش غلظت نمک جوانه‌زنی بذر سورگوم به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است (Almodares *et al.*, 2007).

Jamil *et al* (2007) نیز در بررسی اثر ۵ سطح شوری (EC برابر با صفر، ۴/۷، ۹/۴ و ۱۴/۱ دسی‌زیمنس بر متر) بر جوانه‌زنی کلزا نشان دادند شوری در تمام سطوح جوانه‌زنی را کاهش داد. در آزمایشی به‌منظور اثر سطوح شوری (با غلظت‌های ۰ تا ۱/۲- مگاپاسکال) بر جوانه‌زنی گندم مشخص شد افزایش غلظت نمک باعث کاهش درصد جوانه‌زنی و کاهش طول و وزن ریشه‌چه و هیپوکوتیل گندم شد.

گیاه *Dittrichia graveolens* (L.) Greuter بومی منطقه مدیترانه از تیره کاسنی، دیر گل، علفی یکساله، به ارتفاع ۳۰-۸۰ سانتی‌متر، در بخش فوقانی با شاخه‌های فراوان، کاملاً پوشیده از کرک‌های غده‌ای پرزدار چسبناک و معطر مخلوط با کرک‌های بلند فاقد غده می‌باشد. برگ‌ها خطی- سرنیزه‌ای باریک، با قاعده‌ای باریک‌شونده بلند و انتهایی نوک‌دار یا نوک تیز می‌باشند (مظفریان، ۱۳۷۸). این گیاه درمان بیماری‌های مزمن تنفسی مانند سرفه، سرماخوردگی، سینوزیت، التهاب حنجره و برونشیت موثر است همچنین محافظ سیستم لنفاوی و کاهنده عفونت آکنه پوست است و اسانس این گیاه دارای اثر کاهنده مخاط می‌باشد (Harzallah-skhiri *et al.*, 2005) و بیشترین ماده دارویی آن بورنیل استات، بورنئول و T-کادینول می‌باشد (Petropoulou *et al.*, 2004)، که بورنیل استات دارای اثراتی چون ضد باکتری، دافع حشره، ضد ویروس، خلط‌آور و مسکن بوده و بورنئول موثر در درمان و پیشگیری از برونشیت، کاهش تب، محافظ سیستم هپاتیک و برطرف‌کننده درد می‌باشد (جایمند و رضایی، ۱۳۸۵) و همچنین T- کادینول دارای اثر ضد باکتری (Claeson *et al.*, 2006) و محرک سیستم ایمنی (Takei *et al.*, 2008).

درمجموع تعیین پتانسیل جوانه‌زنی بذر در شرایط شور به دو دلیل اهمیت دارد اول این که مشخص شده است مقاومت به شوری در این مرحله یک ویژگی ارثی است که معیار خوبی برای گزینش جمعیت‌های مقاوم به نمک می‌باشد (Ashraf *et al.*, 1987)، دوم اینکه بذور و گیاهچه‌های جوان اغلب اوقات نسبت به گیاهان رشد یافته، شوری بیشتری را تجربه می‌کنند زیرا نمک بر اثر تبخیر و حرکت مویینگی آب در سطح خاک تجمع پیدا می‌کند (Dodd & Donovan, 1999) در این میان تحقیق چندانی در مورد واکنش جوانه‌زنی بذر این گیاه دارویی نسبت به شوری انجام نشده است و این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر دماهای مختلف و سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی دانه‌های گیاه دارویی عطر پاییزی (Dittrichia graveolens (L.) Greuter.) انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش تعیین دمای بهینه جوانه‌زنی

به‌منظور انجام این آزمایش از پتری دیش‌هایی در ابعاد ۱۰ × ۱۰ سانتی‌متر مربع که به‌وسیله اتوکلاو با دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد استریل شدند،

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده گردید و بذرهای گیاه به مدت ۱۵ دقیقه در محلول هیپوکلرید سدیم ۱۰٪ ضدعفونی شده و سه مرتبه به‌وسیله آب مقطر شستشو داده شدند و در بین دو لایه کاغذ صافی واتمن در ۴ تکرار (هر پتری دیش شامل ۵۰ عدد بذر) درون ژرمیناتور در دماهای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند، طوری‌که این آزمایشات به مدت ۱۰ روز برای هر تیمار انجام گردید و شمارش بذرهای جوانه‌زده در پتری دیش‌ها به‌صورت روزانه انجام گردید (Bewley & Black, 1994).

آزمایش اثر شوری بر جوانه‌زنی

پس از تعیین دمای بهینه جوانه‌زنی، به‌منظور انجام آزمایش تأثیر شوری، بذرهای این گیاه به مدت ۱۵ دقیقه در محلول هیپوکلرید سدیم ۱۰٪ ضدعفونی و سه مرتبه به‌وسیله آب مقطر شستشو شده داده شدند و در بین دو لایه کاغذ صافی واتمن در ۴ تکرار (هر پتری دیش شامل ۵۰ عدد بذر) قرار داده شدند و از تیمارهای شوری با غلظت‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌مولار (با اضافه‌نمودن مقادیر مشخص NaCl به آب مقطر) و آب مقطر (شاهد) استفاده شد به‌طوری‌که به هر پتری دیش ۵ میلی‌لیتر از محلول شوری تهیه شده و همچنین شاهد اضافه گردید، این آزمایش نیز به مدت ۱۰ روز برای هر تیمار انجام گردید و شمارش بذرهای جوانه‌زده در پتری دیش‌ها نیز به‌صورت روزانه انجام گردید (Bewley & Black, 1994).

شمارش بذرها برای هر دو آزمایش به‌صورت روزانه انجام شد و درصد جوانه‌زنی از فرمول ذیل به‌دست آمد:

$$\% GP = \frac{100 \times n}{N}$$

GP = درصد جوانه‌زنی

N = تعداد کل بذر در پتری دیش

n = تعداد بذرهای جوانه‌زده

سرعت جوانه‌زنی (GR)[1] بر حسب بذر در روز از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$GR = \frac{X1}{Y1} + \frac{(X2-X1)}{Y2} + \cdots + \frac{(Xn-(Xn-1))}{Yn}$$

همچنین شاخص بنیه بذر (SVI)[2] با استفاده از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$SVI = \frac{GP \times SL}{100}$$

در این فرمول GP درصد جوانه‌زنی و SL میانگین طول گیاهچه بر حسب میلی متر است.

تجزیه و تحلیل داده ها از طریق واریانس دو عاملی (ANOVA) و میانگین انجام گرفت.همچنین مقایسه بین تیمار ها و شاهد بر اساس آزمون دانکن در سطح P<۰/۰۵ توسط برنامه آماری SPSS نسخه ۱۶ برای چهار تکرار صورت گرفت و رسم نمودارها با کمک نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج

تعیین دمای بهینه جوانه‌زنی

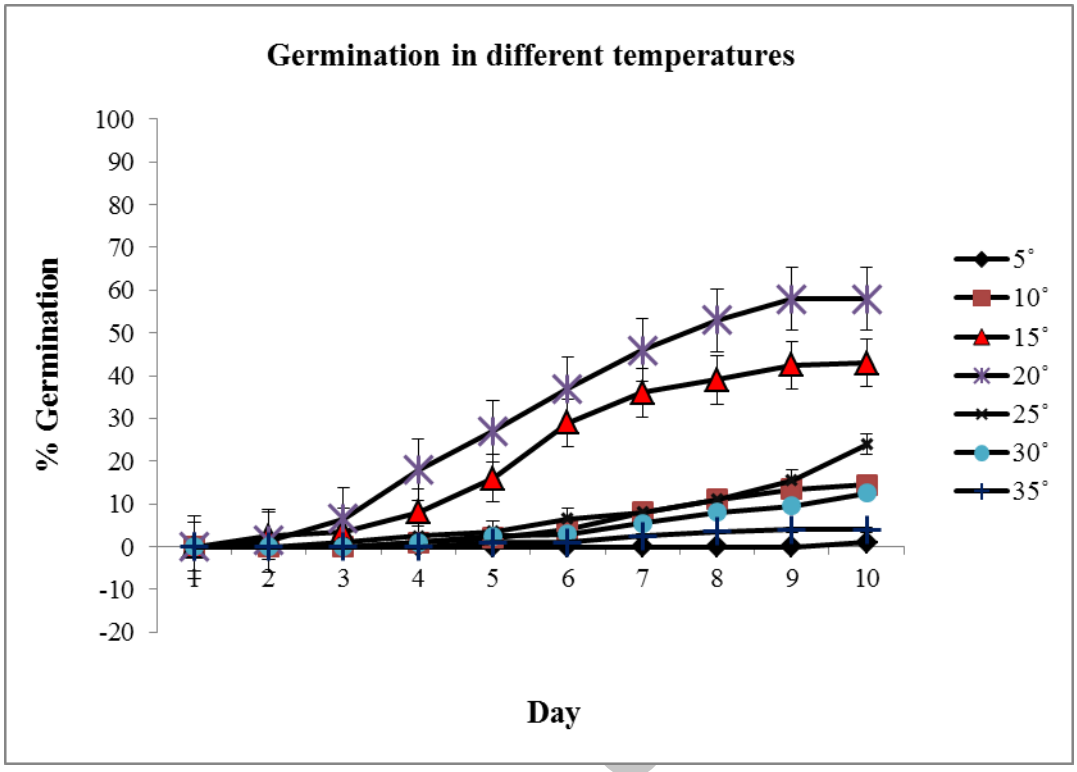
باتوجه به آزمایش انجام‌شده در دماهای مختلف (همان‌طور که در نمودار ۱ نشان داده شده است)، مشخص گردید دمای بهینه برای جوانه‌زنی دانه‌های این گیاه ۲۰° سانتی‌گراد می‌باشد.

۱- germination rate

۲- seed vigour index

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار ۱- درصد جوانه‌زنی دانه‌های گیاه عطر پاییزی در دماهای مختلف

اثر شوری بر روی جوانه‌زنی دانه‌ها

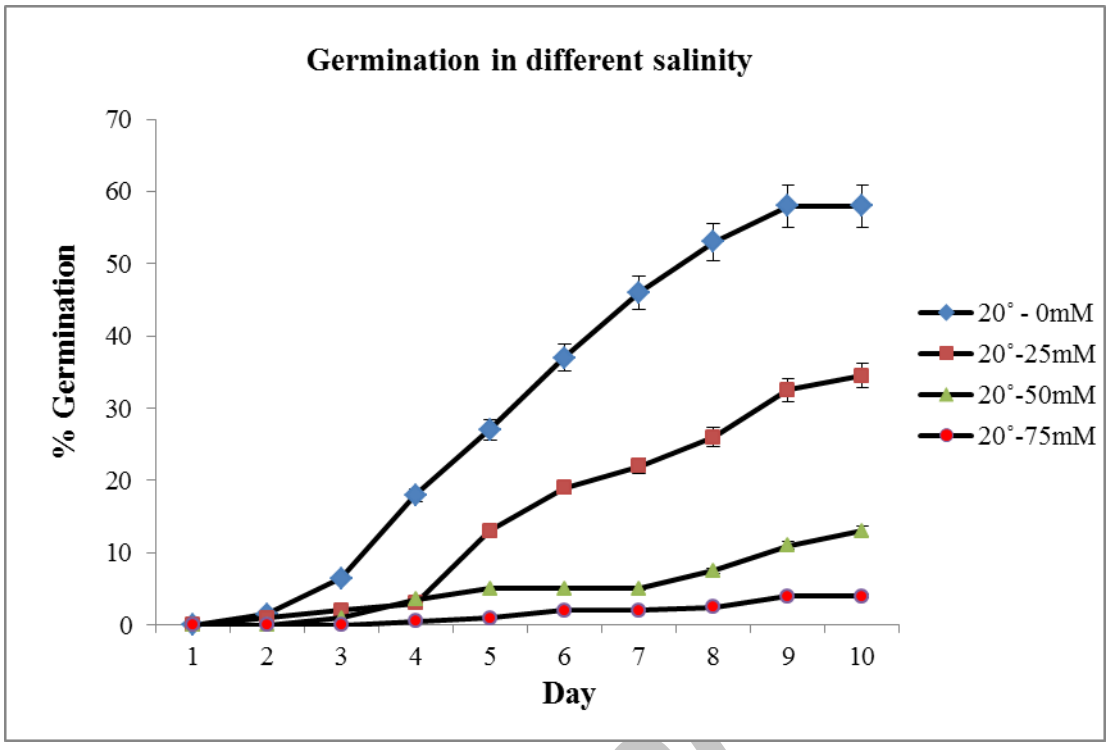
با توجه به آزمایش انجام‌شده در غلظت‌های مختلف شوری (همان‌طور که جدول ۱ و نمودار ۲ نشان داده شده است)، مشخص گردید بیشترین درصد جوانه‌زنی دانه‌های این گیاه در محیط شاهد (آب مقطر) انجام می‌پذیرد.

جدول ۱- اثر سطوح مختلف شوری بر ویژگی‌های جوانه‌زنی گیاه عطر پاییزی

سطح شوری (میلی‌مول)	طول ریشه‌چه (mm)	طول ساقه‌چه (mm)	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)	شاخص بنیه بذر
صفر (شاهد)	۹/۲۷a	۱۰/۷۵a	۵۸a	۱۱/۳۲a	۱۱/۶۱ a
۲۵	۶/۶۴b	۸/۹۸b	۳۴/۵b	۵/۵۹b	۵/۳۸ b
۵۰	۵/۳۴b	۷/۹۴b	۱۳c	۲/۱۴b	۱/۷۲ b
۷۵	۲/۵b	۳/۰۴c	۴c	۰/۶c	۰/۲۱ c

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند.

Archive
www.SID.ir



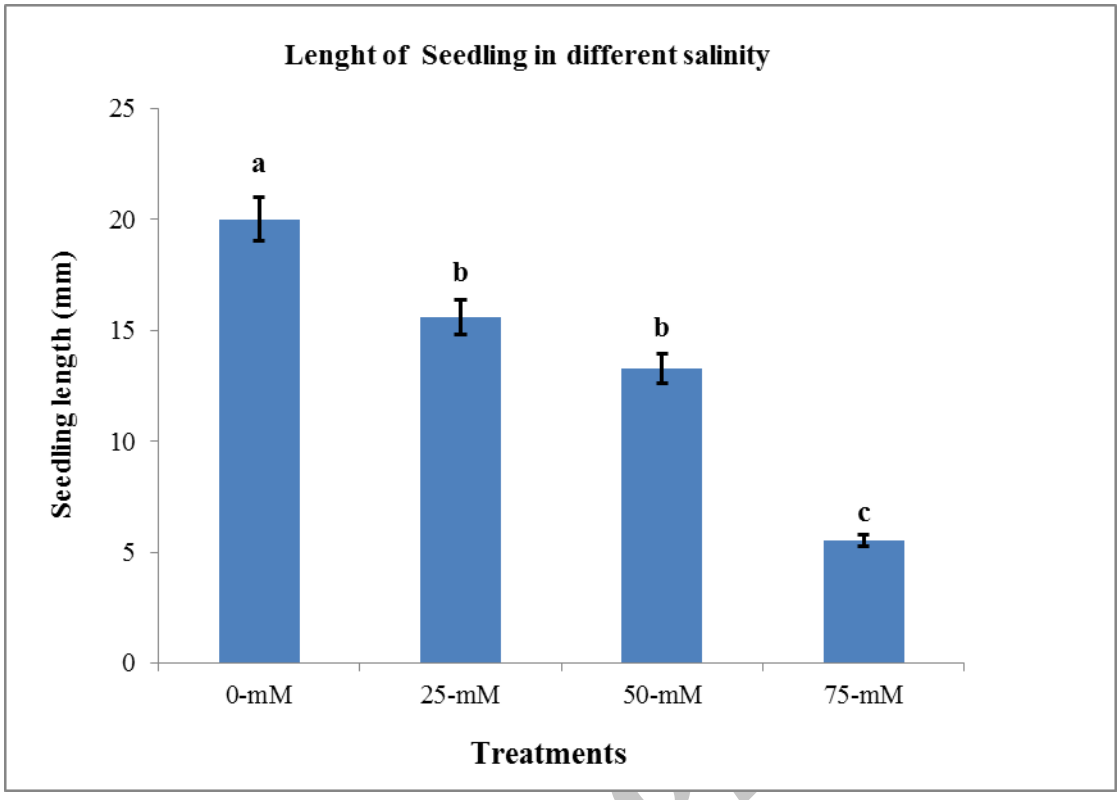
نمودار ۲- اثر غلظت‌های مختلف شوری بر درصد جوانه‌زنی دانه‌های گیاه عطر پاییزی در دمای بهینه (۲۰˚ سانتی‌گراد)

طول نهال رست، ریشه‌چه و ساقه‌چه در غلظت‌های مختلف شوری

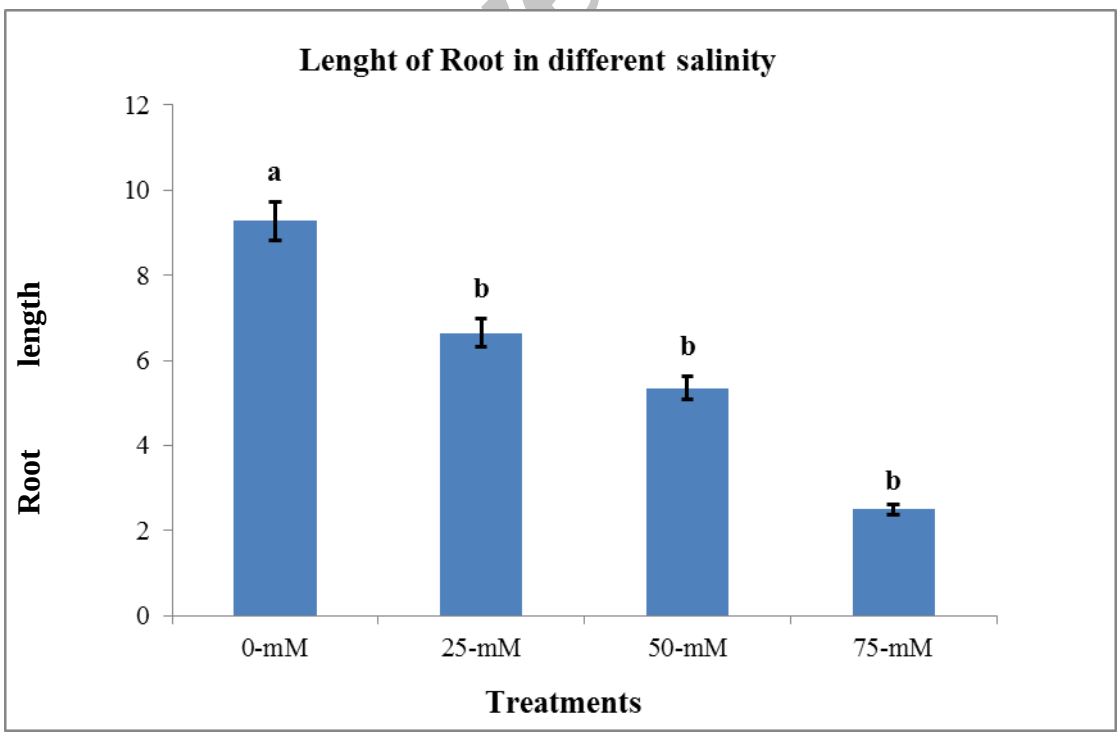
باتوجه به نمودارهای نشان داده شده در نمودارهای۳، ۴ و ۵ مشخص گردید که بیشترین طول نهال رست و به دنبال آن طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در محیط شاهد صورت گرفت که به‌صورت اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ >P می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

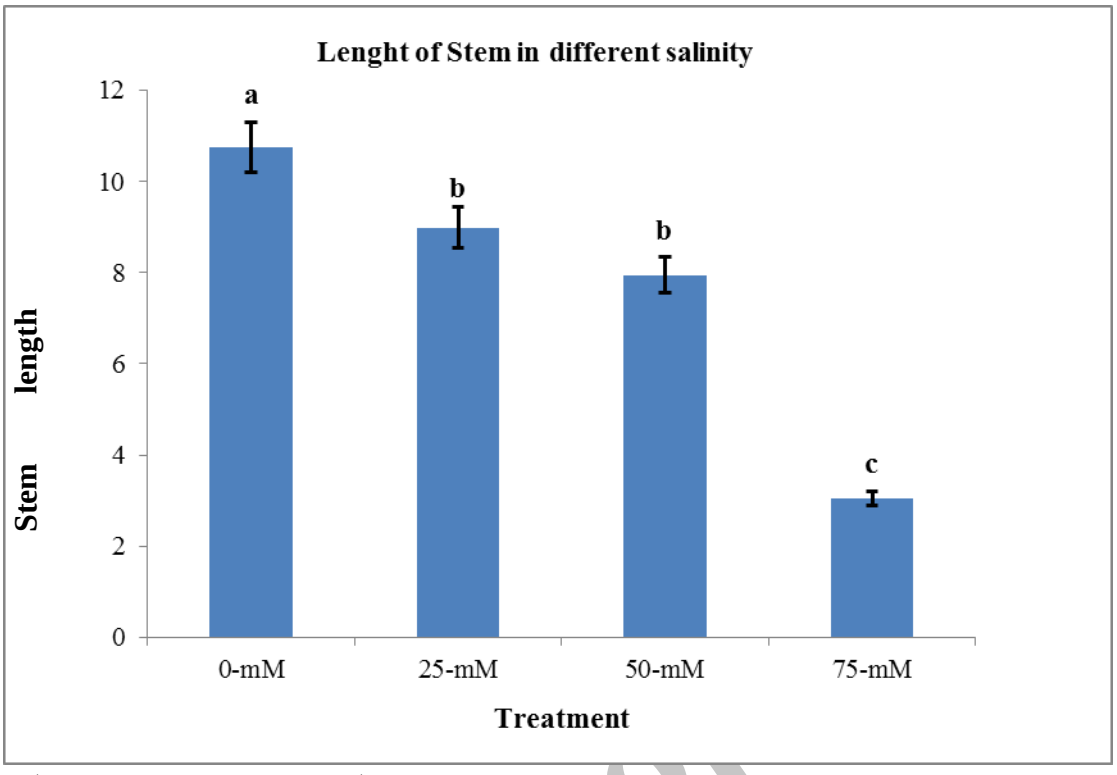


نمودار ۳- طول نهال رست در غلظت‌های مختلف شوری بر حسب میلی‌متر (نتایج در ٤ تکرار و میانگین ±SD)



نمودار ٤- طول ریشه‌چه در غلظت‌های مختلف شوری بر حسب میلی‌متر (نتایج در ٤ تکرار و میانگین ±SD)

www.SID.ir



شکل ۵- طول ساقه‌چه در غلظت‌های مختلف شوری بر حسب میلی‌متر (نتایج در ٤ تکرار و میانگین ±SD)

بحث و نتیجه‌گیری

در آزمایشی برای مشخص کردن تأثیر NaCl بر روی جوانه‌زنی و رشد دانه رست گیاه *Crithmum maritimum* L. مشخص گردید که غلظت‌های مختلف نمک بر روی جوانه‌زنی و همچنین رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه در مقایسه با تیمار شاهد تأثیر منفی داشته و کاهش معنی‌دار در سطح $P<0.001$ دارد (Atia *et al.*, 2011) که با نتایج این آزمایش منوط بر کاهش معنی‌دار طول گیاهچه، ساقه‌چه و ریشه‌چه با افزایش نمک همخوانی دارد. رحیمیان و همکاران در سال ۱۳۷۰ بیان نمودند کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در محلول کلرید سدیم احتمالاً به دلیل سمیت یون‌ها و اثر منفی آنها بر غشای سلول است.

همچنین در آزمایش اثر شوری بر روی جوانه‌زنی و رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه، ۳ کولتیوار لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) به نام‌های (Tara و Gina ،Lody) مشخص گردید شوری اثر منفی بر درصد جوانه‌زنی و همچنین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه داشته است به‌طوری‌که کاهش ۳۰-۴۰ درصدی گزارش شده است (Kaymakanova, 2009) و مطابق با یافته‌های این آزمایش که درصد جوانه‌زنی گیاه عطر پاییزی با افزایش سطوح شوری، کاهش داشته است برابری می‌کند.

Berrichi *et al* (2010) نشان دادند که غلظت ۳ گرم در لیتر کلرید سدیم اثر منفی بر روی جوانه‌زنی دانه‌های جوجوبا داشته است، همچنین در این غلظت سرعت رشد ساقه‌چه دانه‌های جوجوبا را تا ۵۰ درصد کاهش داده و در غلظت ۵ گرم در لیتر

Archive of SID
www.SID.ir

رشد ساقه‌چه را به‌طور کامل متوقف می کند، درضمن سرعت جوانه‌زنی در شوری نسبت به نمونه شاهد تا ۷۳ درصد در غلظت ۵ گرم در لیتر کلرید سدیم کاهش می‌یابد. همچنین ثقه‌الاسلامی در سال ۱۳۸۹ در آزمایش تأثیر شوری بر جوانه‌زنی گیاه دارویی مرزه بیان نمود شوری متوسط و زیاد سبب کاهش معنی‌دار سرعت جوانه‌زنی نسبت به شاهد (سطح صفر) شده است و مطابقاً در آزمایش تأثیر شوری بر سرعت جوانه‌زنی دانه‌های گیاه عطر پاییزی، با افزایش سطوح شوری سرعت جوانه‌زنی کاهش داشته است.

همچنین اثر بازدارنده شوری بر روی ۵ گونه از جنس Centaurium HILL. (*Centaurium pulchellum*، *C. erythraea*، *C. littorale* و *C. spicatum*، *C. tenuiflorum*) گزارش داده شد و مشخص گردید غلظت‌های مختلف NaCl باعث کاهش معنی‌دار جوانه‌زنی دانه‌های این گیاهان می‌شود (Zivkovic *et al.*, 2007).

در آزمایش اثر شوری بر روی جوانه‌زنی ۶ کولتیوار ذرت (*Zea mays* L.) تحت عنوان (ADA-523, Bora 1150, Progen 3394, PR 955-C و Trebbia) که در ۶ غلظت مختلف ۰-۵۰ تا ۲۵۰ میلی‌مولار از NaCl برای هر شش کولتیوار صورت گرفت، مشخص شد که افزایش غلظت شوری باعث کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی در همه کولتیوارها خواهد شد ولی پاسخ‌های متفاوتی به شوری نشان می‌دهند برای مثال کولتیوار C-955 نسبت به بقیه درصد جوانه‌زنی بالاتری داشته است. غلظت‌های مختلف شوری همچنین باعث کاهش رشد ساقه‌چه و ریشه در تمام کولتیوارها گردید (Carpici *et al.*, 2009).

همچنین در آزمایش اثر شوری بر جوانه‌زنی دانه‌های دو گونه *Acacia tortilis* (Forssk.) *Hayne* و *Acacia oerfota* (Forssk.) *Schweinf* در سطوح مختلف ۰-۵۰ تا ۳۰۰ میلی مول نمک، با افزایش غلظت شوری درصد و سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (Kiani Abari *et al.*, 2011).

همچنین Debez *et al* (2004) اثر بازدارنده شوری بر روی جوانه‌زنی دانه‌های گیاه *Cakile maritima* را با افزایش غلظت نمک در طی ۹ روز آزمایش اثبات کردند، طوری‌که از غلظت ۲۰۰ میلی مولار به بالا تقریباً جوانه‌زنی متوقف شده است.

شاخص بنیه بذر در آزمایش تأثیر شوری بر جوانه‌زنی گیاه دارویی مرزه مشخص شد با افزایش سطوح شوری کاهش می‌یابد (ثقه‌الاسلامی، ۱۳۸۹). از آنجایی که در گیاه عطر پاییزی افزایش سطوح شوری باعث کاهش طول گیاهچه و درصد جوانه‌زنی شده است بنابراین شاخص بنیه بذر که از حاصل‌ضرب این دو پارامتر به‌دست می‌آید نیز کاهش یافت که با یافته‌های قبلی مطابقت دارد.

در آزمایش اثر شوری بر روی جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه و ساقه بر روی ۶ کولتیوار برنج تحت نام‌های هیرمند، چمران، هامون، بولانی، سرخ تخم و کویر مشخص گردید افزایش غلظت NaCl باعث به‌تأخیرافتادن و کاهش درصد جوانه‌زنی هر ۶ کولتیوار گردیده است، همچنین با افزایش غلظت نمک طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در کولتیوارهای مختلف بین ۱۳ تا ۱۹ درصد کاهش داشته است (Akbarimoghaddam *et al.*, 2011).

در بررسی اثر شوری بر جوانه‌زنی بر روی دانه‌های گیاه *Strigma hermonthica* در غلظت‌های

Archive of SID

www.SID.ir

متفاوت ۲۵-۵۰ تا ۱۵۰ میلی‌مولار مشخص شد که با افزایش غلظت شوری درصد جوانه‌زنی دانه‌ها کاهش می‌یابد به‌طوری‌که در غلظت ۱۵۰ میلی‌مولار جوانه‌زنی تا ۷۹ درصد کاهش یافته است (Hassan *et al.*, 2010) که این آزمایشات با نتایج به‌دست‌آمده منوط بر روی تأثیر منفی شوری بر جوانه‌زنی و رشد دانه رست‌های گیاه عطر پایینزی (*Dittrichia graveolens*)، همخوانی دارد.

طبق آزمایشات انجام‌شده طی این تحقیق دمای بهینه جوانه‌زنی ۲۰ درجه سانتی‌گراد تعیین شد و بیشترین درصد جوانه‌زنی در محیط شاهد (آب مقطر) مشاهده گردید و در اندازه‌گیری طول گیاهچه و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه مشخص شد این پارامترها با افزایش سطوح شوری کاهش می‌یابند و نیز به دلیل تأخیر در فرآیند جوانه‌زنی و کاهش سرعت جوانه‌زنی، درصد نهایی جوانه‌زنی بذر کاهش یافته است.

منابع

ثقه الاسلامی،م.ج. ۱۳۸۹. اثر شوری بر جوانه‌زنی سه گونه دارویی مرزه (Satureja hortensis L.)، کاسنی (Cichorium intybus L.) و کنگر فرنگی (Cynara scolymus L.). نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ۸، شماره ۵، ص ۸۲۳-۸۱۸.

رحیمیان مشهدی،ح.، ع.باقری کاظم‌آباد، و ا.پارباب. ۱۳۷۰. اثر پتانسیل‌های مختلف حاصل از پلی اتیلن گلایکول و کلرو سدیم توام با درجه حرارت بر جوانه‌زنی توده‌های گندم دیم. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۵، شماره ۱، ص ۴۲-۳۷.

جایمند،ک.، و م.ب.رضایی. ۱۳۸۵. اسانس، دستگاه تقطیر، روش‌های آزمون و شاخص‌های بازداری در تهیه اسانس. انتشارات انجمن گیاهان دارویی, ۳۵۰ صفحه.

مظفریان،و. ۱۳۷۸. فلور خوزستان. انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خوزستان. ج ۱. صفحه ۹۴.

Akbarimoghaddam,H., M.Galavi, A.Ghanbari, and N.Panjehkeh. 2011. Salinity effects on seed germination and seedling growth of bread wheat cultivars. Trakia Journal of Sciences, 9(1): 43-50.

Almodares,A., M.R.Hadi, and B.Dosti. 2007. Effects of salt stress on germination percentage and seedling growth in sweet sorghum cultivars. J. Biolog. Sci. 7(8): 1492- 1495.

Ashraf,M., T.McNeilly, and A.D.Bradshaw. 1987. Selection and heritability of tolerance to sodium chloride infour forage species. Crop Sci. 27(2): 232- 234.

Atia,A., A.Debez, Z.Barhoumi, A.Smaoui, and C.Abdelly. 2011. Effects of different salts and mannitol on seed imbibition, germination and ion content of *Crithmum maritimum* L. (Apiaceae). Journal of Biological Research-Thessaloniki 15: 37–45.

Bajji,M., J.M.Kinet, and S.Lutts. 2002. Osmotic and ionic effects of NaCl on germination, early seedling growth and ion content of *Atriplex halimus*. Can. J. Bot. 80: 297-304.

Archive of SID

www.SID.ir

Berrichi,A., R.Tazi, A.Bellirou, N.Kouddane1, and A.Bouali. 2010. Role of salt strees on seed germination and growth of jojoba plant *simmondsia chinensis* (Link) Schneider. IUFS Journal of Biology, 69(1): 33-39.

Bewley,J.D., and M.Black. 1994. Seeds: Physiology of development and germination. Plenum, New York, 1465: 140-151

.

Boyer, J.S. 1982. Plant productivity andenvironment. Science. 218: 443-448.

Carpici,E.B., N.Celik, and G.Bayram. 2009. Effects of salt stress on germination of some maize (*Zea mays* L.) cultivars. African Journal of Biotechnology, 8(19): 4918-4922.

Claeson,P., P.Radstrom, O.Sköld, A.Nilsson, and S.Hoglund. 2006. Bactericidal effect of the sesquiterpene T-cadinol on *Staphylococcus aureus*. Phyto Res 6(2): 94-98.

Debez,D., K.Ben Hamed, C.Grignon, and C.Abdelly. 2004. Salinity effects on germination, growth, and seed production of the halophyte *Cakile maritime*. Kluwer Academic Publishers Plant and Soil, 262: 179–189.

Dodd,G.L., and L.A.Donovan. 1999. Water potential and ionic effects on germination and seedling growth of two cold desert shrubs. Am. J. Bot. 86: 1146- 1153.

Duan,D., X.Liu, M.A.Khan, and B.Gul. 2004. Effects of salt and water stress on the seed germination of *Chenopodium glaucum* L. Pakistan Journal of Botany, 36: 793-800.

Flowers,T.J., A.Garcia, M.Koyama, and A.R.Yeo. 1997. Breeding for salt tolerance in crop plants: the role of molecular, Acta Physio. Plantarum, 19: 427-433.

Foolad,M.R., and G.Y.Lin. 1997. Genetic Potential for Salt Tolerance During Germination in Lycopersicon Species. Hort. Sci. 32: 296-300.

Foolad,M.R., J.R.Hyman, and G.Y.Lin. 1999. Relationships Between Cold and Salt Tolerance During Seed Germination in Tomato: Analysis of Response and Correlated Response to Selection. Plant Breeding,118: 49-52.

Hassan,M.M., M.G.Osman, A.M.Fatoma, E.A.ELhadi, and A.E.Babiker. 2010. Effect of Salinity on *Striga hermonthica* Seed Germination and Incidence on Infested Sorghum. Journal of Biological Sciences 2 (3): 210-213.

Harzallah-Skhiri,F., I.Cheraif, H.Ben Jannet, and M.Hammami. 2005. Chemical composition of essential oils from leaves-stems, flowers and roots of *Inula graveolens* syn. *Dittrichia graveolens* (Desf.) Greuter from Tunisia. Pakistan journal of biological sciences 8(2): 249-254.

Jamil,M., K.B.Lee, K.Y.Jung, D.B.Lee, M.S.Han, and E.S.Rha. 2007. Salt stress inhibits germination and early seedling growth in cabbage (*Brassica oleracea capitata* L.). Pak. J. Bio. Sci, 10 (6): 910-914.

Katembe,W.J., I.A.Ungar, and J.P.Mitchell. 1998. Effect of salinity on germination and seedling growth of two *Atriplex* species (Chenopodiaceae). Ann. Bot, 82: 167-175.

Archive of SID

www.SID.ir

Kaymakanova,M. 2009. Effect of salinity on germination and seed physiology in bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Faculty of biology Agricultural University Plovdiv, Bulgaria, XI anniversary scientific conference biothchnolgy. EQ, 23/SE.

Khan,A.M., and Y.Rizvi. 1994. Effect of salinity, temperature, and growth regulators on the germination and early seedling growth of *Atriplex griffithii* var. *stocksii*. Can. J. Bot, 72: 475-479.

Kahn,A. 1960. An analysis of "dark-osmotic inhibition" of germination of lettuce seeds. Plant Physiol, 35: 1-7.

Kiani Abari,A., M.Hosseini Nasr, M.Hojjati, and D.Bayat. 2011. Salt effects on seed germination and seedling emergence of two *Acacia* species. African Journal of Plant Science, 5 (1): 52-56.

Malcolm,C.V. 1964. Effect of salt, temperature and seed scarification on germination of two varieties of *Arthrocnemum halocnemoides*. J. Roy. Soc. West Aust, 47: 72-74.

Marschner,H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, pp: 200-255.

Niu,X., R.A.Bressan, P.M.Hasegawa, and J.M.Pardo. 1995. Ion homeostasis in NaCl stress environments. Plant Physiol, 109: 735-742.

Mijajlovic,N., D.Grubisic, Z.Giba, and R.Konjevic. 2005. The effect of plant growth regulators on centaury (*Centaurium erythraea* Rafn.) seed germination. Arch. Biol. Sci. (Belgrade), 51: 25-28.

Petropoulou,A., O.Tzakou, and E.Verykokidou. 2004. Volatile Constituents of *Dittrichia graveolens* (L.) Greuter from Greece. J. Essen. Oil Res. 16: 400-401.

Rogers,M.E., C.L.Noble, G.M.Halloran, and M.E.Nicolas. 1995. The Effect of NaCl on the Germination and early Seedling Growth of White Clover (*Trifolium repens* L.) Populations Selected for High and Low Salinity Tolerance. Seed. Sci. Technol., 23: 277-287.

Saboora.A., and K.Kiarostami. 2006. Salinity (NaCl) Tolerance of Wheat Genotypes at Germination and Early Seedling Growth. Pak. J. Biological Sci, 9:11.

Takei,M., E.Tachikawa, and A.Umeyama. 2008. Dendritic Cells Promoted by Ginseng Saponins Drive a Potent Th1. Biomarker Insights, 3: 269–286.

Tal,M. 1985. Genetics of Salt tolerance in higher plants theoretical consideration. Plant and soil, 89: 199-226.

Ungar,I.A. 1996. Effect of salinity on seed germination, growth, and ion accumulation of *Atriplex patula* (Chenopodiaceae). American Journal of Botany, 83: 604-607.

Zivkovic,S., M.Deviv, B.Filipoviv, Z.Giba, and D.Grubiviv. 2007. Effect of NaCl on seed germination in some centaurium Hill. Species (Gentianaceae). Arch. Biol. Sci. Belgrade, 59 (3): 227-231.

Archive of SID

www.SID.ir