Archive of SID

علوم گیاهان زراعی ایران
دورهٔ ۴۷، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۹۵ (ص ۳۷۵-۳۶۷) DOI: 10.22059/ijfcs.2016.60117

تأثیر سطوح مختلف شوری و دما بر فراسنجه‌های جوانه‌زنی بذر گیاه بابونهٔ آلمانی (*Matricaria recutita*)

محمد فتح الهی[۱]، غلامرضا محسن‌آبادی[۲*]، رضا توکل افشاری[۳] و المیرا محمدوند[۴]
۱، ۲ و ۴. دانشجوی کارشناسی ارشد رشتهٔ علوم و تکنولوژی بذر و استادیاران، دانشگاه گیلان، ایران
۳. استاد، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۶/۳- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۱)

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف دما و شوری بر فراسنجه‌های جوانه‌زنی بابونهٔ آلمانی، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه زراعت دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه گیلان در سال۱۳۹۳ انجام شد. تیمارها شامل دماهای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجهٔ سلسیوس و شوری شامل ۰ (شاهد)، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر بود. نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، یکنواختی جوانه‌زنی، شاخص جوانه‌زنی، زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی و زمان تا ۹۰ درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر شوری، دما و اثر متقابل آن‌ها قرار گرفت. افزایش سطوح شوری به‌طور معنی‌داری باعث کاهش همهٔ صفات مورد بررسی شد. در دماهای کمتر از ۱۵ درجهٔ سلسیوس، درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری پایین بود و همچنین در دمای ۳۵ درجهٔ سلسیوس هیچ‌گونه جوانه‌زنی مشاهده نشد. در همهٔ سطوح شوری، بیشترین میانگین زمان جوانه‌زنی در دماهای پایین‌تر از ۱۵ درجه به دست آمد. در دماهای مختلف، شاخص جوانه‌زنی با افزایش سطوح شوری روند کاهشی داشت و بین تیمارهای شاهد (بدون تنش) و ۴ دسی‌زیمنس بر متر، تفاوتی دیده نشد. در این آزمایش اثرگذری منفی شوری در دماهای کمتر از ۲۰ درجهٔ سلسیوس در مقایسه با دماهای بالاتر بر فراسنجه‌های جوانه‌زنی کمتر بود.

واژه‌های کلیدی: تحمل به تنش، دما، فراسنجه‌های جوانه‌زنی، کلرید سدیم.

Effect of different levels of salinity and temperature on seed germination parameters German Chamomile (*Matricaria recutita*)

Mohammad Fathollahi[1*], Gholamreza Mohsenabadi[2], Reza Tavakkol Afshari[3] and Elmira MohammadVand[4]
1, 2, 4. M.Sc Student of Seed Science and Technology and Assistant Professors, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Iran
3. Professor, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
(Received: Aug. 25, 2015 - Accepted: Dec. 22, 2015)

ABSTRACT

To investigate effects of temperature and salinity different levels on germination parameters of German chamomile (*matricaria chamomilla*), an experiment carried out in complete randomized design as factorial with three replication in department of agronomy, college of agriculture on the University of Guilan, in 2014. Treatments were including temperature levels (5, 10, 15, 20, 25, 30 and 35 $^{\circ}$C) and different levels of salinity stress 0 (control), 4, 8, 12 and 16 dsm^{-1}. Analysis of variance showed that treatments and their interaction had significant effect on germination rate, germination velocity, germination unity, germination index, time to 50% germination and time to 90% germination. Salinity stress decreased significantly all of germination traits. GR and GP were significantly decreased in lower temperature (≥15 $^{\circ}$C), also had not germinated at 35 $^{\circ}$C. Maximum of MTG in different salinity levels had occur in temperatures of lower of 15°C. GI had decreased with increasing of salinity levels and in all temperature levels, and had not significant difference between control and 4 dsm^{-1}. In this experiment germination parameter more decreased in higher temperature levels (≤20 $^{\circ}$C), with increasing of salinity levels. The levels of 15 and 20 $^{\circ}$C discard significantly impact of salinity treatment.

Keyword: germination parameters, sodium chloride, stress tolerance, temperature.

* Corresponding author E-mail: mohsenabadi@guilan.ac.com Tel: +98 911 332 5880

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کاربرد گیاهان دارویی و معطر و تولیدهای مرتبط با ترکیب‌های آن‌ها در سال‌های اخیر، تولید انبوه مواد طبیعی گیاهی را می‌طلبد. تولید این گیاهان برداشت از جمعیت‌های وحشی آن‌ها را هم کاهش می‌دهد (Schippmann *et al*., 2002). بابونهٔ آلمانی یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین گیاهان دارویی بوده که متعلق به تیرهٔ کاسنی است به‌طوری‌که نام این گیاه در دارونامه (فارماکوپه)های بیش از ۲۶ کشور وجود دارد (Salamon, 1992). اسانس بابونه در صنایع داروسازی و صنایع آرایشی و بهداشتی به میزان زیاد استفاده می‌شود (Mann & Staba, 1992).

جوانه‌زنی و سبز شدن سریع گیاهچه برای استقرار مطلوب گیاه از مراحل بحرانی است. چندین عامل محیطی مانند دما، شوری، نور و رطوبت به‌طور همزمان روی جوانه‌زنی اثر می‌گذارند. یکی از مخاطره‌های عمدهٔ بخش کشاورزی ایران شرایط اقلیمی گرم و خشک همراه با شوری خاک است که در زمان و مکان دستخوش تغییر زیادی بوده و هست. اراضی دارای خاک‌های با درجه‌های مختلف شوری دارای مساحتی بالغ بر ۲۴ میلیون هکتار یعنی حدود ۱۵ درصد مساحت کل ایران را شامل می‌شوند (Davazdahemami *et al*., 2010). وجود چنین شرایطی در کشور نیازمند استفاده از گیاهانی است که بتوانند در چنین شرایطی سازگار بوده و عملکرد مطلوبی داشته باشند.

دما و شوری دو عامل غیر زندهٔ مهم تأثیرگذار بر جوانه‌زنی هستند. تغییر دما ممکن است روی شماری از فرآیندهای کنترل‌کنندهٔ جوانه‌زنی شامل نشت‌پذیری غشاء، اتصال‌های غشایی و آنزیم‌های سیتوزول اثر بگذارند (Bewley & Black, 1994). تنش شوری با جلوگیری از جذب آب به علت پتانسیل اسمزی و اجازه ورود یون‌های سمی به درون جنین یا گیاهچهٔ در حال رشد و توسعه، باعث تأثیرگذاری بر جوانه‌زنی می‌شود (Bewley & Black, 1982). همچنین تحمل به شوری در طول جوانه‌زنی برای استقرار رشد گیاهان در خاک شور مناطق خشک امری بدیهی است. حساسیت به تنش شوری در طول جوانه‌زنی بذر، بیشتر از مراحل بعدی رشد است. به‌طورکلی هرچه پتانسیل آب منفی‌تر باشد، سرعت و درصد جوانه‌زنی و همچنین رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش پیدا می‌کند. Kaya *et al.* (2006) بیان داشتند که شوری بر گیاهچه، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاهان تأثیر منفی می‌گذارد. همچنین تحقیقات مختلف نشان‌دهندهٔ این است که عملکرد بسیاری از ژن‌های کلیدی، پروتئین‌ها، متابولیت‌ها و شبکه‌های مولکولی، تحت تأثیر شوری، دمای محیط، فلزهای سنگین و دیگر تنش‌های غیرزنده قرار می‌گیرند (Rodziewicz *et al*., 2014).

Zehtab-Salmasi (2008) در بررسی تأثیر تنش شوری بر جوانه‌زنی بابونه (*Matricaria chamomilla*) مشاهده کرد که با افزایش میزان شوری، درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. تحقیقات مختلف نشان می‌دهد دما در تقابل با شوری در مناطق خشک و نمکی می‌تواند روی جوانه‌زنی اثر بگذارد (Al-Khateeb, 2006; Gorai & Neffati, 2007). اثرگذاری بازدارندگی شوری روی جوانه‌زنی بذر همراه با افزایش دما در بسیاری از گونه‌های گیاهی مانند *Digitaria sanguinalis* (Zhang *et al*., 2012) و *Salsola vermiculata* (Guma *et al*., 2010) گزارش شده است. در مورد تأثیر شوری روی گیاه بابونهٔ آلمانی (Afzali *et al*., 2006) و همچنین اثر متقابل آن با دما روی صفات جوانه‌زنی آن اطلاعات چندانی در دسترس نیست. این دو عامل افزون بر تأثیر روی فراسنجه‌های جوانه‌زنی بر میزان اسانس گیاه و عملکرد تأثیر می‌گذارند (Ram & Misra, 2004).

با توجه به اینکه بابونهٔ آلمانی توانایی رشد و عملکرد مطلوب را در محدودهٔ گسترده‌ای از شرایط آب‌وخاک دارد و به نظر می‌رسد شرایط کشت و کار آن در کشور وجود داشته باشد، ضرورت داشت تحقیقات بیشتری در کشور در ارتباط با این گیاه صورت گیرد. بنابراین هدف از این پژوهش، بررسی میزان تحمل بذر بابونهٔ آلمانی نسبت به سطوح مختلف تنش شوری و همچنین دما است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۳ در آزمایشگاه زراعت دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه گیلان به‌صورت فاکتوریل

www.SID.ir

Archive of SID

در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل هفت سطح دما (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ درجهٔ سلسیوس) و پنج سطح پتانسیل شوری آب (۰، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر) بودند. بذرهای بابونهٔ آلمانی (*Matricaria recutita*) از مؤسسهٔ پاکان بذر اصفهان تهیه شد. سطوح مختلف شوری بنابر رابطهٔ ۱ و با استفاده از نمک کلرید سدیم ایجاد شد (Michel & Kaufman, 1973).

$$Q=IRC_ST \quad (۱)$$

که در آن: Q پتانسیل اسمزی محلول برحسب دسی‌زیمنس بر متر؛ CS غلظت محلول به‌صورت مولالیته؛ I ثابت یونیزه شدن (یونیزاسیون)؛ R ثابت عمومی گازها (۸٫۳۱۴*۱۰-۱۳ kg.MPa.mol-1.k-1) و T دما برحسب درجهٔ کلوین است.

برای تهیهٔ تیمار شاهد از آب مقطر استفاده شد. در آغاز بذرها با محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به مدت دو دقیقه ضدعفونی و سپس سه مرتبه با آب مقطر شستشو شدند. هر واحد آزمایشی شامل یک پتری‌دیش به قطر ۱۰ سانتی‌متر بود که درون آن ۵۰ عدد بذر به روش بالای کاغذی (TP) قرار داده شد. به هر ظرف پتری، ۵ میلی‌لیتر از محلول شوری تهیه شده، اضافه و با توجه به سطوح مختلف دمایی در دماهای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ درجهٔ سلسیوس درون اتاقک‌های رشد قرار داده شدند. برای تیمار شاهد از آب مقطر استفاده شد.

برای محاسبهٔ درصد جوانه‌زنی بذرها از برنامهٔ جرمین استفاده شد. این برنامه D_{50} و D_{90} را از روش درون‌یابی منحنی افزایش جوانه‌زنی در مقابل زمان محاسبه می‌کند (Soltani & Maddah, 2010).

برای یکنواختی جوانه‌زنی (GU) از رابطهٔ زیر استفاده شد (Akram-Ghaderi *et al*., 2008):

$$GU=D90-D10 \quad (۲)$$

در یکنواختی سبز شدن هر چه عدد به‌دست‌آمده (صرف‌نظر از علامت منفی آن) کمتر باشد، نشان‌دهندهٔ یکنواختی بیشتر سبز شدن بذرها است (Soltani *et al*., 2001).

و همچنین سرعت جوانه‌زنی (Germination Rate) بذرها از رابطهٔ زیر محاسبه شد (Van de ventre & Grobbelaar, 1985).

$$GR = \sum \frac{ni}{ti} \quad (۳)$$

که در آن، ni: شمار بذرهایی که در شمارش جدید در زمان t جوانه زده‌اند و ti: روزها (یا ساعات) پس از کاشت است.

تجزیهٔ آماری داده‌ها با نرم‌افزارهای SAS و Sigma Plot (ver. 11) و مقایسهٔ میانگین‌ها بر پایهٔ کمترین اختلاف معنی‌دار آزمون (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت و نمودارها در نرم‌افزار Sigma Plot, ver. 11 رسم شدند.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیهٔ واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین سطوح مختلف شوری و سطوح متفاوت دما از نظر همهٔ صفات مورد بررسی، تفاوت معنی‌داری (در سطح احتمال ۱ درصد) دیده شد. اثر متقابل بین شوری و دما برای صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، شاخص جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی در سطح احتمال ۱درصد و برای D50 در سطح احتمال ۵ درصد، معنی‌داری بود. همچنین اثر متقابل برای D90 در این آزمایش معنی‌دار نشد (جدول ۱).

در رابطه با اثر متقابل بین تنش شوری و دما، بیشترین سرعت جوانه‌زنی (۲۶/۰۴ بذر در ساعت)، مربوط به تیمار شاهد (بدون تنش) در دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس بود، پس از آن بیشترین سرعت جوانه‌زنی در شرایط شاهد (بدون تنش) و دمای ۱۵ و ۲۵ درجهٔ سلسیوس و همچنین در شرایط تنش ۴ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس دیده شد، کمترین سرعت جوانه‌زنی با ۰/۵۶ و ۲/۱۸ درصد به‌ترتیب مربوط به تنش ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر دمای ۵ درجهٔ سلسیوس و تنش ۴ دسی‌زیمنس بر متر دمای ۳۰ درجهٔ سلسیوس بود (جدول ۲). این نتایج نشان داد که بذرها در دماهای بالاتر و پایین‌تر از دمای بهینه از نظر سرعت جوانه‌زنی، آستانهٔ تحمل به شوری پایینی دارند به‌عبارتی با افزایش شوری از سرعت جوانه‌زنی کاسته شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. نتایج تجزیهٔ واریانس (میانگین مربعات) اثرگذاری دما و شوری روی برخی شاخص‌های جوانه‌زنی بذر بابونهٔ آلمانی
Table 1. Results of variance analysis (mean of squares) for effects of different temperature and Salinity on some germination indices in German chamomile Seeds

S.O.V	df	Germination Percentage (GP)	Germination Rate (GR)	Mean Germination time (MGT)	Germination Index (GI)	Ermination Uniformity (GU)	D50	D90
Temperature (A)	6	7008.7^{**}	951.2^{**}	300.6^{**}	22.9^{**}	0.22^{**}	0.97^{**}	0.34^{**}
Salinity (B)	4	3002.4^{**}	951^{**}	75.02^{**}	8.53^{**}	0.17^{**}	0.14^{**}	0.18^{**}
A* B	24	232.9^{**}	16.16^{**}	74.16^{**}	0.77^{**}	0.08^{**}	0.008^{*}	0.01^{ns}
Error	70	22.2	1.73	13.32	0.06	0.03	0.007	0.017
CV (%)		7.12	4.16	5.21	15.98	2.25	7.25	3.28

ns، *، **: به ترتیب عدم معنی‌داری و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.
ns, * and **: Not Significant, significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

در مورد درصد جوانه‌زنی نیز مشخص شد که بیشترین درصد جوانه‌زنی (۸۶ درصد) مربوط به تیمار شاهد در دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس بود، در همین دما با افزایش شوری و منفی‌تر شدن پتانسیل محیط از شاهد به ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر، درصد جوانه‌زنی از ۸۶ به ۳۳/۳ درصد کاهش یافت (جدول ۲). درصد جوانه‌زنی تجمعی بذرهای بابونهٔ آلمانی در همهٔ دماهای مورد بررسی نشان داد که در دماهای نزدیک به دمای بهینه (اپتیمم) یعنی ۲۰ درجهٔ سلسیوس نسبت به دماهای پایین و بالا، در همهٔ سطوح تنش درصد جوانه‌زنی بیشتر بود (شکل ۱).

کمترین تغییر درصد و سرعت جوانه‌زنی در روند کاهشی شوری از شاهد تا ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر، مربوط به دمای ۱۵ درجهٔ سلسیوس بود به‌طوری‌که سرعت جوانه‌زنی از ۲۲/۸۹ به ۱۳/۰۹بذر در ساعت و درصد جوانه‌زنی از ۸۰/۶۷ به ۴۸ درصد کاهش پیدا کرد (جدول ۲)، به عبارتی کمترین شیب کاهشی را در قبال روند افزایشی تنش، در این دما دیده شد (شکل ۲). در دماهای بالاتر از ۲۰ درجهٔ سلسیوس و پایین‌تر از ۱۵ درجهٔ سلسیوس درصد جوانه‌زنی با افزایش تنش شوری با شیب بیشتری در حال کاهش است (شکل ۲). در تنش‌های بالاتر از ۴ دسی‌زیمنس بر متر دمای ۳۰ درجهٔ سلسیوس و تنش ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر دمای ۵ درجهٔ سلسیوس و همچنین در همهٔ سطوح تنش در دمای ۳۵ درجهٔ سلسیوس، هیچ‌گونه جوانه‌زنی مشاهده نشد (شکل۲). Parmoon *et al.* (2013) در آزمایشی با بررسی چهار سطح شوری (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌مولار) بر جوانه‌زنی بابونه نشان داد که تنش شوری اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و ... این گیاه داشت.

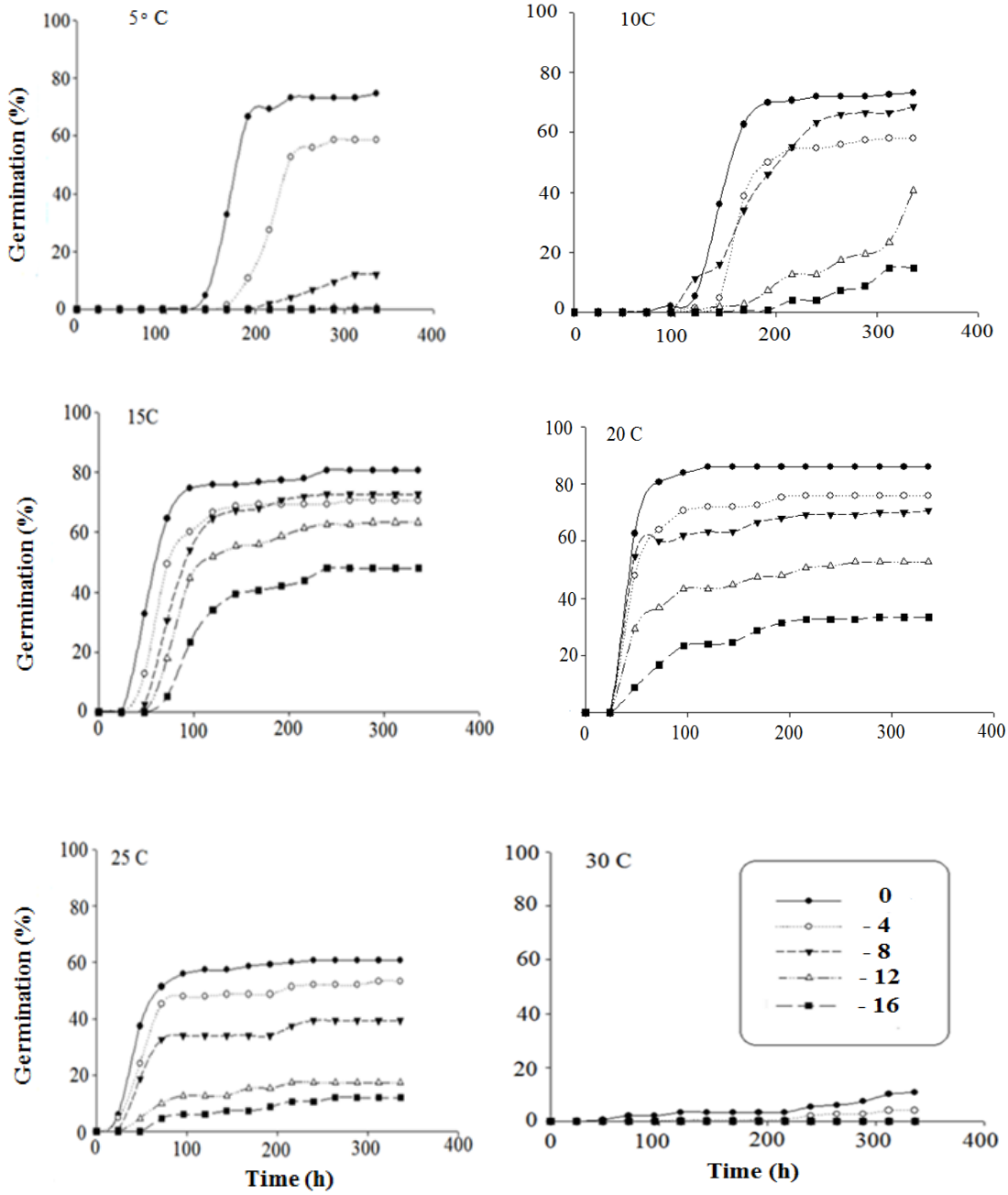
جدول ۲. مقایسهٔ میانگین اثرگذاری شوری و دما بر صفات سرعت، درصد و میانگین زمان بذر بابونهٔ آلمانی
Table 2. Mean comparison of effects temperature and salinity on Germination rate, Germination percentage and Mean Germination Time in German chamomile Seeds

	Salinity (dsm^{-1}) (a)	Temperature (^{O}C) (b)						LSD^1	LSD^3
		5	10	15	20	25	30		
Germination Rate (1.day)	0	12.7	13.74	22.89	26.04	12.04	4.92	0.97	
	4	10.16	11.45	19.85	23.48	19.63	2.18	1.82	
	8	4.14	12.48	18.3	23.06	15.72	-	2.94	
	12	0.56	7.87	16.2	18.4	9.33	-	1.06	
	16	-	4.59	13.09	12.84	6.56	-	1.11	
	LSD^2	0.67	0.95	1.27	2.14	3.35	0.62		2.73
Germination percentage (%)	0	74.67	73.33	80.67	86	60.67	10.67	7.96	
	4	58.67	58	70.67	76	53.33	4	9.1	
	8	12	68.67	72.67	70.67	39.33	-	7.67	
	12	0.66	40.67	63.33	52.66	17.33	-	9.49	
	16	-	14.67	48	33.33	12	-	7.51	
	LSD	9.11	10.83	8.95	3.62	9.02	ns		14.5
Mean Germination Time	0	16.16	15	10.14	8.82	9.44	18.01	0.83	
	4	17.89	15.92	10.7	9.55	10.2	12.5	4.42	
	8	19.57	16.24	11.63	9.77	10.9	-	1.44	
	12	6.77	19.6	12.33	7.31	11.44	-	5.13	
	16	-	18.96	13.04	12	13.22	-	2.37	
	LSD	5.68	1.75	0.85	1.15	2.39	5.0		6.67

توضیحات: LSD^1 کمترین اختلاف معنی‌دار سطح a در سطوح b، LSD^2 کمترین اختلاف معنی‌دار سطح‌های b و a، LSD^3 کمترین اختلاف معنی‌دار در تقابل بین سطوح a وb.
Explanations: LSD^1; Least significant difference at level of a, LSD^2; Least significant difference at level of b, LSD^3; Least significant difference in interaction a and b levels.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. درصد جوانه‌زنی تجمعی بذر بابونهٔ آلمانی در دماهای مختلف و سطوح متفاوت شوری

Figure 1. Percentage of cumulative germination of German chamomile seed in various temperatures and salinity difference levels

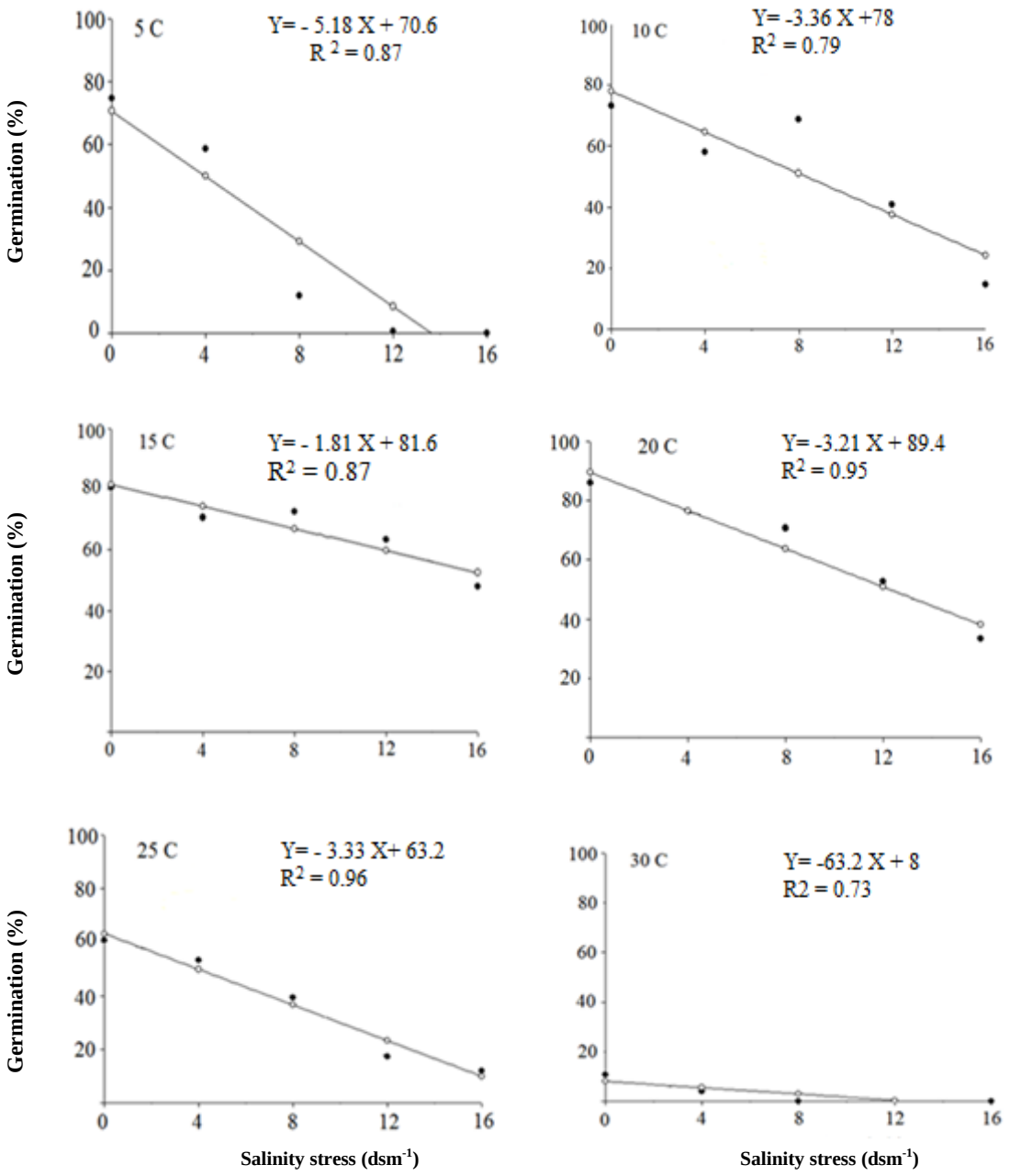
در رابطه با میانگین زمان جوانه‌زنی، بیشترین میزان آن (۶/۱۹ ساعت)، در تیمار دمای ۱۰ درجهٔ سلسیوس و تنش شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر دیده شد. همچنین در دمای ۱۰ درجهٔ سلسیوس بین همهٔ سطوح شوری از شاهد تا تنش ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در رابطه با میانگین زمان جوانه‌زنی دیده نشد (شکل ۲).

به‌طورکلی، میانگین زمان جوانه‌زنی در دماهای ۵ و ۱۰ درجهٔ سلسیوس نسبت به دماهای بالاتر، بیشتر بود. همچنین بیشترین میزان شاخص جوانه‌زنی (۳/۶۷)، مربوط به شرایط شاهد دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس بود و کمترین آن هم (۰/۶۶)، مربوط به تنش ۴ دسی‌زیمنس بر متر دمای ۳۰ درجهٔ سلسیوس بود (جدول ۳). تنش شوری نسبت به دما تأثیر

www.SID.ir

Archive of SID

منفی‌تری را در مورد شاخص جوانه‌زنی از خود نشان داد (جدول ۳). کاهش در شاخص‌های جوانه‌زنی در اثر اعمال تنش در دیگر گیاهان نیز گزارش شده است (Patade *et al*., 2011).



شکل ۲. مدل رگرسیونی درصد جوانه‌زنی بابونهٔ آلمانی در دماهای مختلف و سطوح متفاوت شوری

Figure 2. Regression model of percentage germination on German chamomile in various temperatures and salinity difference levels.

بیشترین میزان یکنواختی جوانه‌زنی به میزان ۲۱۶ ساعت (پایین‌ترین یکنواختی) در تیمار شاهد دمای ۳۰ درجه و کمترین میزان آن نیز با ۴/۶ (بالاترین یکنواختی) ساعت در تیمار تنش ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر دمای ۵ درجهٔ سلسیوس گزارش شد. روند فراسنجه‌های زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی و زمان تا ۹۰ درصد جوانه‌زنی با افزایش تنش شوری در همهٔ سطوح دمایی بیشتر شد. گیاهان واکنش‌های متفاوتی

www.SID.ir

Archive of SID

در برابر شوری از خود نشان می‌دهند. یکی از اثرگذاری‌های شوری، افزایش شوری محلول و کاهش جذب آن از راه بذرها است، اثر بازدارندگی NaCl روی جوانه‌زنی بذر ناشی از تأثیر مستقیم این نمک بر رشد جنین است (Poljakoff-Mayber *et al*., 1994). Niu *et al*. (1995) بر این باورند که پس از جذب آب و همزمان با آن چندی از هورمون‌ها و شماری از آنزیم‌های مهم درون بذر ازجمله لیپاز، پروتئاز، آمیلاز و غیره ترشح می‌شوند، که باعث می‌شود تا مواد غذایی اندوخته در بذر ازجمله نشاسته تجزیه شده و در آب حل شوند و از این راه انرژی لازم برای خروج ریشه‌چه و ساقه‌چه و رشد آن‌ها فراهم شود که در شوری‌های بالا، سازوکار فعالیت درون بذر دستخوش تغییر شده و این مراحل مختل می‌شوند و با کاهش و یا توقف رشد به دلیل انتقال نیافتن مواد غذایی از لپه به ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاهچه، وزن خشک آن‌ها کاهش می‌یابد.

در این تحقیق با افزایش تنش شوری، درصد و سرعت جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. نتایج همسان در بررسی‌های Hakim *et al*. (2010) روی برنج و Abari *et al*. (2011) روی گونه‌های مرتعی آکاسیا تحت تأثیر شوری بر جوانه‌زنی به دست آمد. دما و شوری تأثیر متفاوتی را روی جوانه‌زنی بذر دارند (Khan & Ungar, 2001). افزایش غلظت شوری باعث کاهش جوانه‌زنی در همهٔ دماهای مورد بررسی شد، با این وجود تأثیر منفی شوری در دماهای نزدیک به شرایط دمای بهینه نسبت به دماهای دیگر کمتر بود (Gorai & Neffati, 2007).

افزایش دما از حد بهینه از درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه کاسته می‌شود. درواقع دمای بالا، افزون بر کاهش استحکام پیوندهای هیدروژنی و رابطه‌های الکترواستاتیکی بین گروهای قطبی پروتئین‌ها در حالت (فاز) مایع غشاء که سبب تغییر ساختار غشای یاخته‌ای و نشت یون‌ها از یاخته می‌شود با جلوگیری از فرآیند تنفس می‌تواند بر فرآیند جوانه‌زنی تأثیر منفی بر جای بگذارد که البته افزایش توأم دما و شوری، تأثیر منفی شدیدتری بر فرآیند جوانه‌زنی نسبت به تأثیر جداگانهٔ هر یک از تیمارهای شوری و دما خواهد داشت (Taize & Zeiger, 1998).

جدول۳. مقایسهٔ میانگین اثرگذاری شوری و دما بر صفات شاخص جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی بذر بابونهٔ آلمانی

Table 3. Mean comparison of effects temperature and salinity on Germination Index and Germination Uniformity in German chamomile Seeds

	Salinity (dsm^{-1}) (a)	Temperature (^{O}C) (b)						LSD^{1}	LSD^{3}
		5	10	15	20	25	30		
Germination Index	0	3.41	3.38	3.54	3.67	3.08	1.25	0.025	
	4	3.01	3.01	3.32	3.44	2.88	0.66	0.06	
	8	1.34	3.27	3.37	3.32	2.46	-	0.05	
	12	0.19	2.49	3.14	2.86	1.6	-	0.06	
	16	-	1.46	2.73	2.28	1.35	-	0.05	
	LSD	0.06	0.08	0.08	0.03	0.06	0.03		0.55
Germination Uniformity	0	57.24	56.82	59.43	40.96	63.76	216	42.26	
	4	62.89	59.62	66.1	59.92	94.55	94.4	ns	
	8	65.5	115.1	74.4	136.78	96.47	-	ns	
	12	6.4	165.5	106.2	127.68	151.3	-	65.45	
	16	-	89.4	96.46	140.1	130.8	-	ns	
	LSD	33.76	41.8	45.5	57.98	77.8	ns		0.68

توضیحات: LSD1 کمترین اختلاف معنی‌دار سطح a در سطوح b، LSD2 کمترین اختلاف معنی‌دار سطح b در سطوح a، LSD3 کمترین اختلاف معنی‌دار در تقابل بین سطوح a وb.

Explanations: LSD1; Least significant difference at level of a, LSD2; Least significant difference at level of b, LSD3; Least significant difference in interaction a and b levels.

نتایج همسانی نیز در گونه‌های مرتعی و زراعی توسط محققان ارائه شده است (Dorri & Salehi, 2009; Khaleghi & Moallemi, 2009). در این بررسی تأثیر شوری کم (۴ دسی‌زیمنس بر متر) بر برخی صفات ازجمله درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، شاخص جوانه‌زنی و میانگین زمان جوانه‌زنی معنی‌دار نبود.

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین در تنش‌های بالا (۱۲ و ۱۶دسی‌زیمنس بر متر) باوجوداینکه شاخص‌های جوانه‌زنی کاهش پیدا کرده است ولی درصد و سرعت جوانه‌زنی به میزان شایان‌توجهی در دماهای نزدیک به ۲۰ درجه دیده شد، این نشان می‌دهد که گیاه بابونهٔ آلمانی نسبت به تنش‌های شوری بالا تحمل به نسبت خوبی از خود نشان می‌دهد ولی این گیاه نسبت به تغییر دما حساسیت بالایی دارد به‌طوری‌که در دماهای بالاتر از ۲۰ درجهٔ سلسیوس و پایین‌تر از ۱۵درجهٔ سلسیوس کاهش شدیدی در میزان شاخص‌های جوانه‌زنی مشاهده شد. بنابراین به‌نظر می‌رسد که بابونهٔ آلمانی تغییرپذیری تنش شوری را بهتر از تغییر دمایی می‌تواند تحمل کند.

جدول۴. مقایسهٔ میانگین اثرگذاری شوری و دما بر صفات زمان تا ۵۰درصد و ۹۰درصد جوانه‌زنی بذر بابونهٔ آلمانی

Table 4. Mean comparison of temperature effects and salinity on D50 and D90 in German chamomile Seeds

	Salinity (dsm^{-1}) (a)	Temperature (^{O}C) (b)						LSD^1	LSD^3
		5	10	15	20	25	30		
D50 (h)	0	171.3	145.7	53.44	40.54	50.8	256	24.99	
	4	216.3	161.8	62.86	43.06	50.9	160	81.46	
	8	252.6	170.5	78.27	40.34	53.3	-	22.66	
	12	252	268	83.3	45.6	62.67	-	112.86	
	16	-	245	101.0	72.67	110	-	59.33	
	LSD	55.6	42.2	12.5	15.7	54.28	ns		
									0.79
D90 (h)	0	222.8	208.95	160.56	87.1	165.6	306.4	55.77	
	4	253.1	247.6	117.34	146	200.8	205.6	67.76	
	8	299.8	265.4	175.8	202.3	133.7	-	85.3	
	12	261.6	333.1	204.3	211	192.4	-	117.5	
	16	-	291.4	189.2	204.2	194	-	ns	
	LSD	51.32	60.76	72.15	61.34	ns	ns		0.83

توضیحات: LSD^1 کمترین اختلاف معنی‌دار سطح aدر سطوح b، LSD^2 کمترین اختلاف معنی‌دار سطح b در سطوح a، LSD^3 کمترین اختلاف معنی‌دار در تقابل بین سطوح a وb.

Explanations: LSD^1; Least significant difference at level of a, LSD^2; Least significant difference at level of b, LSD^3; Least significant difference in interaction aand b levels.

نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست‌آمده نشان داد، گیاه بابونهٔ آلمانی تحمل به نسبت بالایی در شرایط تنش شوری دارد. این گیاه ظرفیت عملکرد خوب در مناطق با درجه‌های شوری متوسط و به نسبت بالا را دارد و می‌توان با کشت این گیاه فرسایش خاک را در چنین مناطقی کاهش داد. از سوی دیگر این گیاه به دماهای بالا حساسیت دارد و بر عملکرد گیاه تأثیر منفی می‌گذارد، بنابراین کشت این گیاه در مناطق با دماهای بالا توصیه نمی‌شود. تأثیر تنش شوری همراه با افزایش دما به بالاتر از دمای بهینه، تأثیر شوری بر فراسنجه‌های جوانه‌زنی بذرهای بابونهٔ آلمانی را افزون بخشید.

REFERENCES

1. Abari, A. K., Nasr, M. H., Hojjati, M. & Bayat, D. (2011). Salt effects on seed germination and seedling emergence of two Acacia species. *African Journal of Plant Science*, 5(1), 52-56.
2. Afzali, S., Hajabbasi, M., Shariatmadari, H., Razmjoo, K. & Khoshgoftarmanesh, A. (2006). Comparative adverse effects of PEG-or NaCl-induced osmotic stress on germination and early seedling growth of a potential medicinal plant Matricaria chamomilla. *Pak. J. Bot, 38*(5), 1709-1714.
3. Al-Khateeb, S.A. (2006). Effect of salinity and temperature on germination, growth and ion relations of *Panicum turgidum* Forssk. *Bioresource Technol*, 97, 292-298.
4. Akram-Ghaderi, F., Soltani, E., Soltani, A. & Miri, A. A. (2008). Effect of priming on response of germination to temperature in cotton. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 15(3), 44-51. (in Farsi)
5. Bewley, J. D. & Black, M. (1982). *Physiology and Biochemistry of seeds in Relation to Germination*, Springer-Verlag, Berlin.
6. Bewley, J. D. & Black, M. (1994). *Seeds: Physiology of development and germination* (2nd Ed.). Plenum Press, New York and London.
7. Davazdahemami, S., Jahansooz, M. R., Mazaheri, D. & Sefidkon, F. (2010). Effects of Irrigation Water Salinity on Germination, Emergency, Biological Yield, Essence Quality and Quantity of Moldavian Balm (*Dracocephalum moldavica* L.). *Plant Production technology*. Volume 2, Issue 1, Page 25-34. (in Farsi)

www.SID.ir

Archive of SID

8. Dorri, M. A. & Salehi, M. (2009). Seed germination and seedling growth of four populations of *Plantago ovata* in response to salinity stress. *Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 17(2), 295-303. (in Farsi)
9. Gorai, M. & Neffati, M. (2006). Seed germination characteristics of *Phragmites communi*: Effects of temperature and salinity. *Belg. J. Bot*. 139, 78-86.
10. Gorai, M. & Neffati, M. (2007). Germination responses of *Reaumuria vermiculata* to salinity and temperature. *Annals of Applied Biology*. 151, 53-59.
11. Guma, I. R., Padrón-Mederos, M. A., Santos-Guerra, A. & Reyes-Betancort, J. A. (2010). Effect of temperature and salinity on germination of *Salsola vermiculata* L. (Chenopodiaceae) from Canary Islands. *Journal of arid environments*, 74(6), 708-711.
12. Hakim, M. A., Juraimi, A. S., Begum, M., Hanafi, M. M., Ismail, M. R. & Selamat, A. (2010). Effect of salt stress on germination and early seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.). *African Journal of Biotechnology*, 9(13), 1911-1918.
13. Khan, M. A. & Ungar, I. A., (2001). Seed germination characteristics of *Halopyrum mucronatum*: a coastal sand dune grass from Pakistan. *Australian Journal of Botany*, 49, 777-783.
14. Khaleghi, E. & Moallemi, N. (2009). Effect of different levels of salinity and temperature on seed germination of Cocks Comb (*Celosia argentea*). *Journal of Plant Production*, 16(1). (in Farsi)
15. Mann, C. & Staba, E. J. (1986). The chemistry, pharmacology and commercial formulation on Chamomile. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*. 1: 236-280.
16. Mann, C. & Staba, E. J. (1992). The chemistry, pharmacology and commercial formulations of chamomile. Pp. 235-280. In: Craker LE and Simon JE (Eds). Herbs, Spices and Medicinal plants, Recent Advances in Botany, Horticulture and Pharmacology , *Vol. I. Food Product Press*, New York , U.S.A.
17. Michel, B. E. & Kaufman, M. R. (1973). The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology*, 51, 914-916.
18. Niu, X., Bressan, R. A., Hasegawa, P. M. & Pardo, J. M. (1995). Ion homeostasis in NaCl stress environment. *Plant Physiol*. 109: 735- 742.
19. Okçu, G., Kaya, M. D. & Atak, M. (2005). Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (*Pisum sativum* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29(4), 237-242.
20. Parmoon, Gh., Ebadi, A., Ghaviazm, A. & Miri, M. (2013). Effect of seed priming on germination and seedling growth of Chamomile under salinity. *Electronic Journal Crop Production*, 6(3), 145-164.
21. Patade, V. Y., Maya, K. & 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.
22. Poljakoff-Mayber, A., Somers, G. F., Werker, E. & Gallagher, J. L. (1994). Seeds of *Kosteletzkya virginica* (Malvaceae): Their structure germination and salt tolerance. Germination and salt tolerance. *American Journal of Botany*, 81(1), 54-59.
23. Ram, B., & Misra, P. N. (2004). Nutrient accumulation and sodicity reclamation potential of German chamomile (*Chamomilla recutita*) under varying sodicity and fertility levels. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*, 26, 12-16.
24. Rodziewicz, P., Swarcewicz, B., Chmielewska, K., Wojakowska, A. & Stobiecki, M. (2014). Influence of abiotic stresses on plant proteome and metabolome changes. *Acta Physiologiae Plantarum*, 36(1), 1-19.
25. Salamon, I. (1992). Chamomile: a medicinal plant. *The Herb, spice and medicinal plant digest*.
26. Schippmann, U., Leaman, D. J. & Cunningham, A. B. (2002). Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: global trends and issues. *Biodiversity and the ecosystem approach in agriculture, forestry and fisheries*.
27. Soltani, A., Galashi, S., Zeinali, E. & Latifi, N. (2001). Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chicpea as affected by salinity and seed size. *Seed Science and Technology*, 30, 51-60.
28. Soltani, A. & Maddah, V. (2010). Simple applied programs for education and research in agronomy. *Iranian Society of Ecological Agriculture*. Tehran. Iran. 80p. (in Farsi)
29. Taize, L. & Zeiger, E. (1998). *Plant Physiology*. Second edition Sinauar Associates, Inc. Pub. Massachusetts, 675p.
30. Van de Venter, H. A. & Grobbelaar, N. (1985). Influence of sub-optimal imbibition temperatures on seed vigour and respiration in maize (*Zea mays* L.). *South African Journal of Plant and Soil*, 2(4), 203-206.
31. Zehtab-Salmasi, S. (2008). The influence salinity and seed per-treatment on the germination of German chamomile (*Matricria chamomilla* L.). *Research Journal of Agronomy*, 2, 28-30.
32. Zhang, H., Irving, L. J., Tian, Y. & Zhou, D. (2012). Influence of salinity and temperature on seed germination rate and the hydrotime model parameters for the halophyte, *Chloris virgata*, and the glycophyte, *Digitaria sanguinalis*. *South African Journal of Botany*, 78, 203-210.

www.SID.ir