Archive of SID

مجله علوم و تکنولوژی بذر، سال سوم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲

# بررسی آثار تنش شوری بر برخی خصوصیات جوانه‌زنی ۳ اکوتیپ بابونه

صفورا فرهنگ‌مهر[۱]، شیوا اکبری*[۲]، شهرام رضوان‌بیدختی[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی‌ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان.

[۲] دانشجوی کارشناسی‌ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان.

[۳] استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان.

تاریخ دریافت:۹۲/۲/۱٤ تاریخ پذیرش:۹۲/٤/۳۰

**چکیده**

این تحقیق بمنظور بررسی اثر تنش شوری بر مولفه‌های جوانه‌زنی ۳ اکوتیپ بابونه( *Matricaria chamomilla*) انجام شد. اثر ٦ سطح شوری (کلرید سدیم ۰، ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر) بر سه اکوتیپ بابونه (گرگان، سمنان و آلمانی) در آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار بررسی شد. صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و شاخص بنیه بذر و شاخص مقاومت به شوری اندازه‌گیری شدند. اثر شوری بر کلیه صفات معنی‌دار بود و با افزایش شوری کاهش معنی‌داری حاصل شد و اکثر صفات در سطوح اولیه شوری کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان دادند که نشانگر حساسیت بذور بابونه به تنش شوری می‌باشد. بدین صورت که درصد و سرعت جوانه‌زنی در تیمار شاهد به‌ترتیب برابر با ۷٤/٦۷ درصد و ٤/٦٤ بودند که این مقادیر با اعمال تنش در پایین‌ترین سطح شوری به‌طور معنی‌داری کاهش یافته و به ٦۵ درصد و ۳/۷۰ تنزل یافتند و با ادامه تنش این کاهش تشدید شد. همچنین اثر اکوتیپ بر کلیه صفات غیر از طول ساقه‌چه و شاخص مقاومت به شوری معنی‌دار بود. درصد و سرعت جوانه‌زنی، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و بنیه بذر در اکوتیپ سمنان با مقادیر ۷۵/۸۳ درصد، ٤/۱۲، ۰/٦۱۷ میلی‌گرم، ۲/۰۸۸ میلی‌گرم و ۱۰/۹۱، بطور معنی‌داری بیشتر از ۲ اکوتیپ دیگر بوده است و سرعت و درصد جوانه‌زنی و بنیه بذر اکوتیپ گرگان بطور معنی‌داری از دو اکوتیپ دیگر کمتر شد.

**واژگان کلیدی**: بابونه، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، شوری

## مقدمه[۱]

بیش از ۸۰۰ میلیون هکتار از اراضی جهان تحت تأثیر شوری قرار دارد (Munns, 2005). یکی از راه‌های استفاده از منابع آب وخاک شور، شناسایی گیاهان بومی مقاوم به شوری است که دارای ارزش غذایی، علوفه‌ای ویا دارویی نیز هستند ( Glenn and Brown, 1999).

عوامل محیطی همچون شوری آب و خاک می‌توانند تاثیر منفی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه داشته باشند (Ajam Norouzi *et al.*, 2009). شوری یکی از فاکتورهای مهم بوم‌شناختی است که پایداری مناطق خشک و نیمه خشک به ویژه مناطقی که تبخیر و تعرق بیشتر از میزان بارندگی است را تهدید می‌کند (Szabolcs, 1994).

*مسئول مکاتبه: shivaa.akbari@yahoo.com



www.SID.ir

Archive of SID



Grim and Campbell, (1991) بیشترین حساسیت گیاهان به تنش شوری را در مرحله جوانه‌زنی بذر و ابتدای رشد گیاه‌چه می‌دانند. شوری به‌دلیل جلوگیری از جذب آب و عناصر غذایی به درون گیاه یکی از محدودیت‌های رشد گیاهان زراعی محسوب می‌شود و به‌عنوان مشکل بزرگ کشاورزی، به‌ویژه در کشاورزی آبی گزارش شده است. بقا و موفقیت گیاهان تحت شرایط شوری، مستلزم انتقال بهتر آب از طریق ریشه و سیستم آوندی مناسب و دارا بودن ساز و کارهای ترشح و انتقال عناصر غذایی به قسمت‌های هوایی گیاه و همچنین تحمل به پسابیدگی می‌باشد. گیاهان زراعی به جز تعداد کمی از آن‌ها بهترین رشد خود را در غلظت‌های پایین نمک در اطراف ریشه‌ها به انجام می‌رسانند (Mir Mohammadi Meybodi and GhareYazi, 2002.). اثر منفی شوری گیاه، می‌تواند نتیجه کاهش پتانسیل اسمزی محیط ریشه، سمیت ویژه یونی و کمبود یون‌های غذایی باشد (NabiZade Marvdast, 2002.). در گیاهانی که با بذر تکثیر می‌شوند، مرحله جوانه‌زنی به خاطر تأثیری که بر تراکم گیاهان دارد بسیار مهم و حساس است زیرا بقای گیاه و استقرار آن به مراحل ابتدایی رشد وابسته است (Jalali *et al.*, 2006) و جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه از مهم‌ترین مراحل بحرانی در چرخه زندگی گیاه می‌باشند (Akaram Ghaderi *et al.*, 2008). جوانه‌زنی پدیده‌ای پیچیده مشتمل بر تغییرات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی بوده که حاصل فعال شدن جنین است. شوری در ابتدا باعث کاهش جذب آب توسط بذرها به دلیل پتانسیل پایین اسمزی محیط شده و در مرحله دوم باعث سمیت و ایجاد تغییر در فعالیت‌های آنزیمی می‌شود (Massai *et al.*, 2004). تنش شوری عمدتا باعث تاخیر در جوانه‌زنی و کاهش سرعت جوانه‌زنی (Gholami *et al.*, 2010)، کاهش درصد جوانه‌زنی (Ghaderi-Far *et al.*, 2012)، کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه (Ghoulam and Fares, 2001)، کاهش وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه (Mashi and Galeshi, 2007) و کاهش بینه بذر (Ramezani *et al.*, 2011) و شاخص مقاومت به شوری (Hajghani *et al.*, 2008) می‌شود. رویکرد روزافزون استفاده از گیاهان دارویی در سطح جهان اهمیت کشت وتولید این گیاهان را روشن‌تر می‌سازد (Hecl and Sustrikova, 2006). گیاهان دارویی مخازن غنی از مواد موثره اساسی بسیاری از داروها می‌باشند. بابونه با نام علمی *Matricaria chamomilla* یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی از خانواده کاسنی می‌باشد. بابونه گیاهی است یکساله که در طبق آن دو نوع گل وجود دارد، گل‌های زبانه‌ای سفید که در قسمت خارجی طبق و گل‌های لوله‌ای زرد مایل به قهوه‌ای یا زرد که در وسط دایره مرکزی قرار دارد و بسیار معطرند (Jaymand *et al.*, 2001). این گیاه در سطح جهان دامنه اکولوژی وسیعی دارد. در ایران در برخی مناطق شمال کشور و همچنین در جنوب در شوشتر به طور خودرو دیده می‌شود (Jaymand *et al.*, 2001). این گیاه بیشتر در لرستان، خوزستان، شیراز و اطراف تهران یافت می‌شود (Rahimi Kalamroudi, 1990). از گل‌های آن در صنایع داروسازی، آرایشی و بهداشتی و صنایع غذایی استفاده فراوانی می‌شود (Letchamo, 1992; Omidbaigi, 2006). اسانس حاصل از گل‌های بابونه دارای خواص ضدعفونی کننده، آرام‌بخش، ضد اسپاسم، ضدآلرژی و ضدنفخ می‌باشد. گل‌های آن به‌دلیل داشتن فلاونوئیدها دارای اثر مرطوب‌کنندگی و لطیف‌کنندگی هستند و به همین دلیل در صنایع بهداشتی و آرایشی به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شوند (Omidbaigi, 2006). ماده موثره اصلی اسانس کامازولن نام دارد که دارای اثرات ضدباکتریایی و ضدقارچی است (Libster, 2008).

با توجه به فقدان بررسی‌های مکفی در رابطه با تاثیرات شوری بر اکوتیپ‌های بومی بابونه و بنا به استفاده ناگزیر از خاک‌های شور برای تولید محصول و همچنین استفاده از بابونه به عنوان گیاه داروئی موثر، انجام این آزمایش لازم



www.SID.ir

Archive of SID



به نظر می‌رسید و هدف از این آزمایش بررسی واکنش چند اکوتیپ بابونه به سطوح مختلف شوری در مراحل جوانه‌زنی و رشد گیاهچه و انتخاب مقاوم‌ترین اکوتیپ بوده است.

**مواد و روش‌ها**

این آزمایش در سال ۱۳۹۰ در آزمایشگاه تحقیقاتی گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان انجام شد. آزمایش بر پایه فاکتوریل و در قالب طرح پایه کاملا تصادفی با دو فاکتور و چهار تکرار اجرا شد. فاکتور شوری شامل شش سطح (صفر، ۲، ٤، ٦، ۸ و ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر) حاصل از نمک کلرید سدیم خالص بود که شوری صفر (آب مقطر) به عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

سطوح شوری توسط کلرید سدیم خالص بر اساس معادله ۱ زیر تهیه شدند (Kafi and Rahimi, 2010):

معادله (۱): $EC = TDS / 640$

EC، هدایت الکتریکی محلول بر حسب دسی‌زیمنس بر متر و TDS غلظت املاح محلول بر حسب میلی‌گرم در لیتر می‌باشند.

در این آزمایش برای ایجاد سطوح تنش شوری از مقادیر معینی کلرید سدیم به ترتیب به میزان ۰، ۰/۱۲۸، ۰/۲۵٦، ۰/۳۸٤، ۰/۵۱۲، ۰/٦٤ گرم حل شده در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر استفاده شد.

فاکتور اکوتیپ شامل ۳ اکوتیپ بابونه (اکوتیپ‌های گرگان، سمنان و آلمانی) بود. برای انجام این آزمایش از پتری دیش‌های ۹ سانتیمتری استفاده شد در هر پتری دیش کاغذ صافی استریل شده قرار داده و در هر پتری دیش ۲۵ بذر روی کاغذ قرار داده شد. قبل از قرار دادن بذرها در پتری دیش، بذور با محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰ درصد ضدعفونی شده و پس از شستشو با آب مقطر، بر روی کاغذ صافی در داخل پتری دیش‌ها منتقل شدند. سپس ۵ میلی‌لیتر از محلول‌های آماده شده به درون هر پتری دیش اضافه گردید. پتری دیش‌ها، بمدت ۱۰ روز در داخل ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رژیم نوری ۱٦ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار داده شدند که این شرایط برای جوانه‌زنی بذور بابونه مطلوب می‌باشد (Omidbaigi, 2006). طی مدت این ۱۰ روز تعداد بذور جوانه زده به طور روزانه شمارش و ثبت شدند. معیار جوانه‌زنی بذر، خروج ریشه‌چه به اندازه حداقل ۲ میلیمتر بود. یادداشت‌برداری برای تعیین درصد و سرعت جوانه‌زنی در هر روز صورت گرفت و در پایان روز دهم طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه اندازه‌گیری و مقادیر شاخص بنیه بذر، شاخص مقاومت به شوری محاسبه شد. برای تعیین درصد جوانه‌زنی از معادله (۲) و جهت محاسبه سرعت جوانه‌زنی از معادله (۳) استفاده شد (Agrawal, 1991) :

معادله (۲): $GP= (NG/NT)\times 100$

GP، درصد جوانه‌زنی، NG، تعداد بذرهای جوانه زده و NT، تعداد کل بذرها می‌باشد.

معادله (۳): $R_s = \sum_{i=1}^{n} \frac{Si}{Di}$

Rs، سرعت جوانه‌زنی، Si، تعداد بذر جوانه زده در هر روز و Di، تعداد روز تا شمارش nام می‌باشد.

شاخص بنیه بذر (VI)، نیز از معادله زیر محاسبه گردید (Osareh and Shariat, 2009):

معادله (٤): V=((mm)میانگین طول گیاهچه × (درصد جوانه‌زنی / ۱۰۰



www.SID.ir

Archive of SID



اندازه‌گیری شاخص مقاومت به شوری (STI)، مطابق با معادله زیر بود (Hajghani *et al*., 2008):

معادله (۵): $STI = TWS_s / TWS_c \times ۱۰۰$

$TWS_s$ و $TWS_c$ به‌ترتیب وزن خشک ساقه‌چه‌های تحت تنش و وزن خشک ساقه‌چه‌های شاهد می‌باشند. پس از پایان آزمایش، نتایج بدست آمده از نظر آماری تجزیه شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD)، در سطح ۵٪ با یکدیگر مقایسه شدند. تجزیه آماری با استفاده از نرم‌افزارهای SAS، MSTATC و رسم نمودارهای مربوطه توسط برنامه Excel انجام شد.

## نتایج

**درصد جوانه‌زنی:** شوری در سطح ۰/۱ درصد بر درصد جوانه‌زنی اثرگذار بوده است (جدول ۱) و با افزایش شوری، درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲). با افزایش شوری به ٤ دسی‌زیمنس بر متر، کاهش معنی‌داری در این صفت نسبت به تیمار شاهد مشاهده گردید. فاکتور اکوتیپ نیز در سطح ۰/۱ درصد بر صفت درصد جوانه‌زنی اثرگذار بود و بیشترین درصد جوانه‌زنی (۷۵/۸۳ درصد) متعلق به اکوتیپ سمنان و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی (۳۸/۱۷ درصد) متعلق به اکوتیپ گرگان بوده است (جدول ۲). اثرمتقابل شوری و اکوتیپ بر درصد جوانه‌زنی معنی‌دار نشد (جدول ۱).

**سرعت جوانه‌زنی:** سرعت جوانه‌زنی در سطح ۰/۱ درصد تحت تاثیر تنش شوری قرار گرفت (جدول ۱) و در تنش شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار شاهد، کاهش معنی‌داری یافت و با افزایش تنش شوری در سطوح بالاتر این کاهش، شدیدتر گردید (جدول۲). اثر اکوتیپ بر سرعت جوانه‌زنی نیز در سطح ۰/۱ درصد معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین سرعت جوانه‌زنی به‌ترتیب متعلق به اکوتیپ سمنان و گرگان بود (جدول ۲). اثر متقابل اکوتیپ و شوری بر سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار نشد (جدول ۱).

**طول ریشه‌چه و ساقه‌چه:** طول ریشه‌چه در سطح ۰/۱ درصد تحت تاثیر شوری قرار گرفت و اثر اکوتیپ نیز بر طول ریشه‌چه در سطح ۰/۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). با افزایش شوری به ۲ دسی‌زیمنس بر متر طول ریشه‌چه نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی‌داری یافت. بیشترین طول ریشه‌چه (۱۲/۹۷ میلی‌متر) متعلق به اکوتیپ آلمانی بوده و بین اکوتیپ‌های سمنان و گرگان، تفاوت معنی‌داری از لحاظ این صفت مشاهده نشد (جدول ۲). نتایج نشان داد که اثر شوری بر طول ساقه‌چه در سطح ۱درصد معنی‌دار بود و با افزایش تنش شوری، طول ساقه‌چه کاهش یافت. بین اکوتیپ‌های مختلف، تفاوت معنی‌داری در طول ساقه‌چه مشاهده نشد. همچنین اثر متقابل اکوتیپ و تنش شوری اثر معنی‌داری بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نداشت (جدول ۱).

**وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه:** اثر تنش شوری، در سطح ۰/۱ درصد بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه معنی‌دار بود و با افزایش تنش شوری به ۲ دسی‌زیمنس بر متر کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد در وزن خشک ریشه‌چه مشاهده گردید در حالیکه تنش شوری در سطح ٦ دسی‌زیمنس بر متر کاهش معنی‌داری در وزن خشک ساقه‌چه نسبت به تیمار شاهد ایجاد نمود. بین وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه اکوتیپ‌های مختلف بابونه تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۱ درصد وجود داشت. بیشترین (۰/٦۱۷ میلی‌گرم) و کم‌ترین (۰/۲٦۷ میلی‌گرم) وزن خشک ریشه‌چه به ترتیب متعلق به اکوتیپ‌های سمنان و گرگان می‌باشد. اکوتیپ سمنان دارای بیشترین مقدار وزن خشک ساقه‌چه ( ۲/۰۸۸ میلی‌گرم) نیز بوده و کمترین وزن خشک ساقه‌چه (۰/۵۲۱ میلی‌گرم) نیز مربوط به اکوتیپ آلمانی بوده است.



www.SID.ir

Archive of SID



اثر متقابل اکوتیپ و شوری بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه معنی‌دار بود و بیشترین مقدار وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) اکوتیپ سمنان و کمترین مقدار وزن خشک ریشه مربوط به اکوتیپ گرگان در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و کمترین مقدار وزن خشک ساقه‌چه مربوط به اکوتیپ آلمانی در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد (شکل ۱).

**بنیه بذر:** تنش شوری اثر معنی‌داری بر بنیه بذر داشت و در تنش شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد، بنیه بذر کاهش یافت و با افزایش شوری، کاهش شدیدتری در بنیه بذر مشاهده شد (جدول ۲). بین اکوتیپ‌های مختلف نیز تفاوت معنی‌داری از نظر بنیه بذر وجود داشت (جدول ۱) و اکوتیپ سمنان دارای بیشترین و اکوتیپ گرگان دارای کمترین مقدار بنیه بذر بود (جدول ۲). اثر متقابل اکوتیپ و تنش شوری بر شاخص بنیه بذر اثرگذار نبود (جدول ۱).

**شاخص مقاومت به شوری:** تنش شوری در سطح ۰/۱ درصد بر این صفت اثرگذار بود (جدول ۱). در سطوح شوری ۲ و ٤ دسی‌زیمنس بر متر، کاهش معنی‌داری در رابطه با این صفت نسبت به تیمار شاهد مشاهده نشد اما با افزایش تنش، شاخص مقاومت به شوری به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲). بیشترین و کم‌ترین شاخص مقاومت به شوری، با مقادیر ۱۰۰ و ٤۱/۰۸ به‌ترتیب متعلق به تیمار شاهد و تنش شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر بود (جدول ۲). اثر اکوتیپ و اثر متقابل اکوتیپ و تنش شوری نیز بر این شاخص معنی‌دار نشد.

**جدول ۱.** میانگین مربعات خصوصیات جوانه‌زنی سه اکوتیپ بابونه در سطوح مختلف شوری.

| منبع تغییرات | درجه آزادی | درصد جوانه‌زنی | سرعت جوانه‌زنی | طول ریشه‌چه (میلی‌متر) | طول ساقه‌چه (میلی‌متر) | وزن خشک ریشه‌چه (میلی‌گرم) | وزن خشک ساقه‌چه (میلی‌گرم) | شاخص بنیه بذر | مقاومت به شوری |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اکوتیپ | ۲ | ۱/۲۰۳$^{***}$ | ۲٤/۷۰$^{***}$ | ۹۱/٤$^{***}$ | ۰/۵۸$^{ns}$ | ۰/۸۹$^{***}$ | ۱۵/۲۳$^{***}$ | ۱۷۹/۳$^{***}$ | ۹۹٦/۰۵$^{ns}$ |
| شوری | ۵ | ۰/۳۷۹$^{***}$ | ۱۸/٤۳$^{***}$ | ۲۵/۹$^{***}$ | ۰/۷۲$^{**}$ | ۰/۳۷$^{***}$ | ۱/۹۸$^{***}$ | ۱۳۳/۹$^{***}$ | ٦٤٤٦/۱٦$^{***}$ |
| اکوتیپ×شوری | ۱۰ | ۰/۰۱۹$^{ns}$ | ۰/٦۹$^{ns}$ | ٤/۷$^{ns}$ | ۰/۳۷$^{ns}$ | ۰/۰۷$^{*}$ | ۰/٤۱$^{**}$ | ۵/۸$^{ns}$ | ۱۲۱/۰۵$^{ns}$ |
| خطا | ۵٤ | ۰/۰۲٤ | ۰/۷۳ | ۳/٦ | ۰/۲۰ | ۰/۰۳ | ۰/۱۳ | ۷/٦ | ٦۰۰/۱۲ |

ns معنی‌دار نبودن؛ * معنی‌دار در سطح احتمال (P≤ ۰/۰۵)؛ ** معنی‌دار در سطح احتمال (P≤ ۰/۰۱)؛
*** معنی‌دار در سطح احتمال (P≤ ۰/۰۰۱)



www.SID.ir

Archive of SID



**جدول ۲**. مقایسه میانگین خصوصیات جوانه‌زنی در سطوح مختلف شوری و اکوتیپ‌های بابونه.

| عامل آزمایشی | درصد جوانه‌زنی | سرعت جوانه‌زنی | طول ریشه‌چه (میلی‌متر) | طول ساقه‌چه (میلی‌متر) | وزن خشک ریشه‌چه (میلی‌گرم) | وزن خشک ساقه‌چه (میلی‌گرم) | شاخص بنیه بذر | مقاومت به شوری |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سطوح شوری | | | | | | | | |
| شاهد | ۷٤/٦۷a | ٤/٦٤۱a | ۱۳/۳۱a | ٤/۷٥۸a | ۰/٦۸۳۳a | ۱/۷۰۰۰a | ۱۳/٥۲a | ۱۰۰a |
| ۲ | ٦٥ab | ۳/۸۱۹b | ۱۰/٦٥bc | ٤/٦٥۸a | ۰/٤۷٥۰b | ۱/٥٤۱۷a | ۱۰/۰۱b | ۹۰/۰۱a |
| ٤ | ٦۲/٦۷b | ۳/۷۰۳b | ۱۱/٤۱b | ٤/٦۰۸ab | ۰/٤٤۱۷bc | ۱/٤٥۸۳a | ۱۰/۲٥b | ۹۰/٥۳a |
| ٦ | ٥۰c | ۲/۸۳۹c | ۹/۸۸bc | ٤/٥۱۷ab | ۰/۳۱٦۷cd | ۱/۰٦٦۷b | ۷/۲۹c | ٦٦/۹۱b |
| ۸ | ۳٥/٦۷d | ۱/٥٤۲d | ۹/۳۸c | ٤/۲٥۰bc | ۰/۲٤۱۷d | ۱/٦۷٥۰c | ٤/٦۸d | ٤۱/۰۸c |
| ۱۰ | ٤۰/٦۷cd | ۱/۷۰٤d | ۹/٦٥c | ٤/۱۳۳c | ۰/۲۱٦۷d | ۰/۸۸۳۳bc | ٥/٤٦cd | ٥٥/۳۹bc |
| 5% LSD | ۱۰/٦۷ | ۰/٦۹۸ | ۱/٥٦ | ۰/۳٦۷ | ۰/۱٤۹٥ | ۰/۲۹۲۱ | ۲/۲٦ | ۲۰/۰٥ |
| اکوتیپ | | | | | | | | |
| اکوتیپ گرگان | ۳۸/۱۷c | ۲/۰۹۹c | ۹/٥٥b | ٤/۳۸۳b | ۰/۲٦٦۷b | ۱/۰٥٤۲b | ٥/٥٥c | ۸۱/۳۸a |
| اکوتیپ سمنان | ۷٥/۸۳a | ٤/۱۱٥a | ۹/٦۳b | ٤/٤۱۳ab | ۰/٦۱٦۷a | ۰/۰۸۷٥a | ۱۰/۹۱a | ۷۱/۰۱a |
| اکوتیپ آلمانی | ٥۰/۳۳b | ۲/۹۱۰b | ۱۲/۹۷a | ٤/٦٦۷a | ۰/۳۰٤۲b | ۰/٥۲۰۸c | ۹/۱٤b | ٦۹/٥۷a |
| 5% LSD | ۷/٥٤ | ۰/٤۹٤ | ۱/۱۰ | ۰/۲٥۹ | ۰/۱۰٥۷ | ۰/۲۰٦٥ | ۱/٦۰ | ۱٤/۱۸ |

**بحث**

**درصد جوانه‌زنی:** همانطور که در نتایج نشان داده شد، با افزایش شوری، درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. قادری فر و همکاران (Ghaderi-Far *et al*., 2012)، نیز گزارش کردند که با افزایش شوری، کاهش معنی‌داری در درصد جوانه‌زنی گیاهان آرتیشو، ماریتیغال، رازیانه و سیاهدانه مشاهده شد. اثر منفی شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاه، می‌تواند نتیجه کاهش پتانسیل اسمزی محیط ریشه، سمیت یونی و کمبود یون‌های غذایی باشد (NabiZade Marvdast, 2002).

**سرعت جوانه‌زنی:** همانطور که مشاهده شد، سرعت جوانه‌زنی در تنش شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار شاهد، کاهش معنی‌داری یافت و با افزایش تنش شوری در سطوح بالاتر این کاهش، شدیدتر گردید. غلامی و همکاران (Gholami *et al*., 2010) نیز گزارش کردند که با افزایش میزان شوری، سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت. همچنین با افزایش میزان شوری از سرعت جوانه‌زنی بذور تاج خروس نیز کاسته گردید (Khaleghi and Moallemi, 2009). کاهش سرعت جوانه‌زنی با افزایش تنش شوری را می‌توان بعلت حضور بیش از حد کاتیون‌ها و آنیون‌ها دانست که علاوه بر ایجاد مسمومیت، بعلت انحلال‌پذیر بودن در آب، پتانسیل آب محلول را کاهش داده و گیاه قادر به جذب آب کافی نمی‌باشد (Singh *et al*., 1988).

**طول ریشه‌چه و ساقه‌چه:** با افزایش شوری به ۲ دسی‌زیمنس بر متر طول ریشه‌چه نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی‌داری یافت. اثرات منفی شوری بر نفوذپذیری غشاء، تقسیم سلولی و همچنین بر ساخت پروتئین و فعالیت‌های آنزیمی می‌تواند سبب کاهش رشد طولی ریشه‌چه گردد (Khaleghi and Moallemi, 2009). همانطور که گفته شد، با افزایش تنش شوری، طول ساقه‌چه کاهش یافت. بذور جوانه زده در محیط‌های شور دارای ساقه‌چه‌ها و ریشه‌چه‌های



www.SID.ir

Archive of SID



کوتاه‌تری هستند و کلرید سدیم بیش از سایر مواد شوری‌زا بر ظهور بافت‌های جنینی اثر بازدارنده دارد (Khan and Ungar, 1985; Katergi *et al*., 1994). انجام تحقیقات زیادی بر روی گیاهان مختلف بیانگر این واقعیت است که با افزایش شوری، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در مقایسه با شاهد کاهش می‌یابد (Ghoulam and Fares, 2001; Khalesro and Aghaalikhani, 2008).

**وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه:** با افزایش تنش شوری، کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد در وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه مشاهده گردید. کاهش وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه در سطوح بالای شوری به علت کاهش انتقال مواد غذایی از لپه‌ها به محور جنینی می‌باشد (Datta and Dayal, 1991). کاهش وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه در اثر تنش شوری در گیاهان دیگری نیز گزارش شده است (Mashi and Galeshi, 2007; Khalesro and Aghaalikhani, 2008). همانطور که ذکر شد، بیشترین مقدار وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه مربوط به تیمار شاهد(آب مقطر) اکوتیپ سمنان و کمترین مقدار وزن خشک ریشه مربوط به اکوتیپ گرگان در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و کمترین مقدار وزن خشک ساقه‌چه مربوط به اکوتیپ آلمانی در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر بود. بنابر این نتایج، اکوتیپ سمنان از نظر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه مقاومت بسیار بیشتری را نسبت به ۲ اکوتیپ دیگر در شرایط تنش شوری دارا می‌باشد.

**بنیه بذر:** نتایج نشان داد که در تنش شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر به طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد، بنیه بذر کاهش یافت و با افزایش شوری، کاهش شدیدتری در بنیه بذر مشاهده شد. از آنجاکه شاخص بنیه بذر تابعی از درصد جوانه‌زنی و میانگین طول گیاهچه است بنابراین با توجه به نتایج حاصله، مطابق با انتظار می‌باشد که با افزایش تنش شوری، بنیه بذر نیز کاهش یابد. نتایج حاصل از تنش شوری بر جوانه‌زنی ماشک گرمسیری نیز نشان داد که با افزایش میزان شوری، شاخص بنیه بذر کاهش یافت (Gholami *et al*., 2010). شوری باعث کاهش بنیه بذر گیاه گل گاوزبان نیز شده است (Ramezani *et al*., 2011). همچنین با اعمال و تشدید تنش شوری، در گیاه سورگوم و ارزن نیز بنیه بذر کاهش یافت (Khalesro and Aghaalikhani, 2008).

**شاخص مقاومت به شوری:** با افزایش شوری، شاخص مقاومت به شوری به طور معنی‌داری کاهش یافت. همانطور که در نتایج ذکر گردید، از آنجا که با افزایش تنش شوری، طول ساقه‌چه کاهش یافته است و با توجه به دخالت طول ساقه‌چه در سنجش مقاومت به شوری، کاهش شاخص مقاومت به شوری در برابر تنش اعمال شده، قابل انتظار می‌باشد. حاج غنی و همکاران (Hajghani *et al*., 2008)، نیز گزارش کردند که شاخص مقاومت به شوری در گیاه گلرنگ، در بالاترین سطح شوری اعمال شده، به طور معنی‌داری دچار کاهش گردید.

**اثر متقابل شوری و اکوتیپ بر وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه:** درصد و سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و بنیه بذر و شاخص مقاومت به شوری، با افزایش تنش شوری، کاهش یافتند. بدین علت که اکثر صفات، اعم از درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و بنیه بذر در سطوح اولیه تنش یعنی شوری ۲ و ٤ دسی‌زیمنس بر متر، به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد کاهش یافتند، می‌توان دریافت که بابونه گیاهی نسبتا حساس به شوری است. درصد و سرعت جوانه‌زنی، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و بنیه بذر اکوتیپ سمنان به طور معنی‌داری بیشتر از ۲ اکوتیپ دیگر بوده و درصد و سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر اکوتیپ گرگان به طور معنی‌داری از دو اکوتیپ دیگر کمتر بود و کمترین وزن خشک ریشه‌چه با تفاوت اندکی از اکوتیپ آلمانی، کمترین طول ساقه‌چه با تفاوت کمی از ۲ اکوتیپ دیگر و کمترین طول ریشه‌چه با تفاوت اندک از



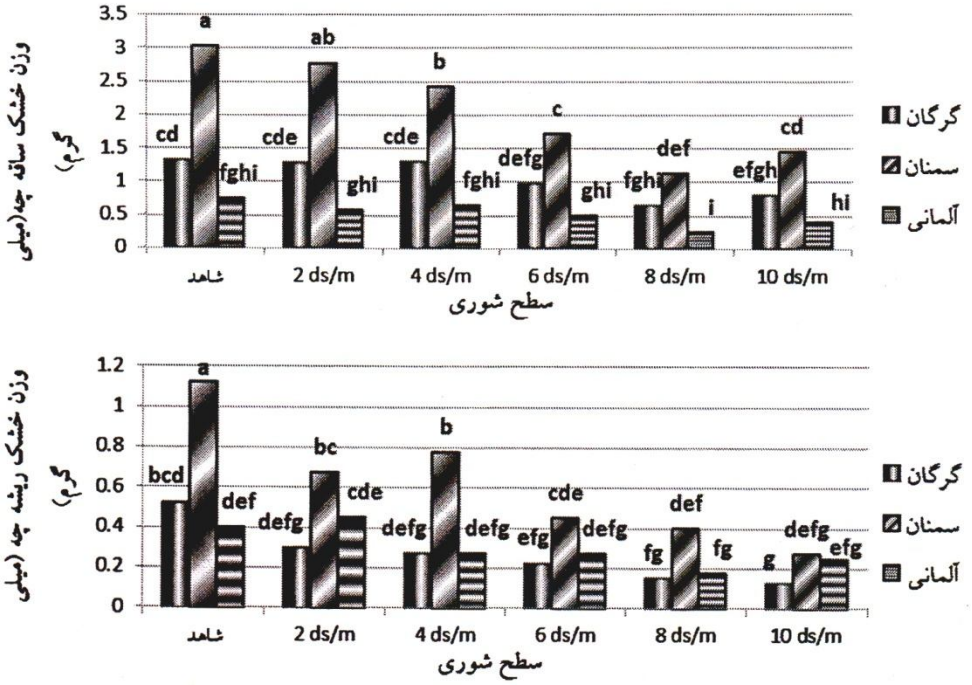
www.SID.ir

Archive of SID



اکوتیپ سمنان به اکوتیپ گرگان تعلق داشت. اثر متقابل اکوتیپ و شوری بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه معنی‌دار شد و بیشترین این مقادیر مربوط به اکوتیپ سمنان در شوری صفر بود. مقادیر بالاتر این صفات در اکوتیپ سمنان در سطوح مختلف شوری نیز نسبت به ۲ اکوتیپ دیگر تحت تنش حاکی از مقاومت بیشتر این اکوتیپ نسبت به ۲ اکوتیپ دیگر می‌باشد (شکل ۱).

در مجموع، با آنکه بابونه بعنوان گیاهی مقاوم به شوری در مراحل رشد و نمو مطرح می‌باشد، اما نتایج این آزمایش و آزمایشات محققان دیگری، موید این امر بود که این گیاه در مرحله جوانه‌زنی به شوری نسبتا حساس است و شایسته است در رابطه با این گیاه، برای حصول نتیجه بهتر همچون پوشش یکنواخت‌تر و درصد بذور جوانه زده بیشتر با گیاهچه‌های قوی‌تر، از بروز تنش شوری از زمان کاشت بذر تا سبز شدن گیاهچه اجتناب شود. همچنین به علت بالاتر بودن بسیاری از صفات در اکوتیپ سمنان، توصیه می‌شود که این اکوتیپ نسبت به دو اکوتیپ دیگر بیشتر مورد استفاده قرار گیرد.




**شکل ۱**. اثر متقابل شوری و اکوتیپ بر وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه

## نتیجه‌گیری نهایی

براساس نتایج بدست آمده شایسته است در رابطه با این گیاه، برای حصول نتیجه بهتر همچون پوشش یکنواخت‌تر و درصد بذور جوانه زده بیشتر با گیاهچه‌های قوی‌تر، از بروز تنش شوری از زمان کاشت بذر تا سبز شدن گیاهچه اجتناب شود. همچنین به علت بالاتر بودن بسیاری از صفات در اکوتیپ سمنان، توصیه می‌شود که این اکوتیپ نسبت به دو اکوتیپ دیگر بیشتر مورد استفاده قرار گیرد.



www.SID.ir

Archive of SID



**Refrences**

Agrawal, R.L. 1991. Seed Technology. Oxford & IBH Publishing. Pp: 305-374.

Akram Ghaderi, F., Soltani, A. and Sadeghipour, H.R. 2008. Effect of temperature and water potential on germination of medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo. Convar. Pepo var. styriaca*), black cumin (*Nigella sativa* L.) and borago (*Borago officinalis* L). J. Agric. Sci. Natur. Resour., 15(5):157-170. (In Persian).

Ajam Norouzi, H., Soltani, A. and Norinia, A.A. 2009. Evaluation of effects of seed size and seed deterioration on seed germination and seedling growth of wheat. Journal on Plant Science Researches, 14(2): 53-60. (In Persian)

Datta, K.S. and Dayal, J. 1991. Studies on germination and early seedling growth of gram (*Cicer arietinum* L.) as effected by salinity. In Dhir, K. K, I.S Dua, and K.S. Chark. (eds) New Trends in plant Physiology. Pp: 273-276.

Ghaderi-Far, F., Akbarpour, W., Khavari, F. and Ehteshamnia, A. 2012. Determination of salinity tolerance threshold in six medicinal plants. J. of Plant Production, Vol. 18(4):15-24. (In Persian)

Gholami, P., Ghorbani, J., Ghaderi, SH., Salarian, F. and KarimZadeh, A. 2010. Assessment of germination indices for *Vicia monantha* under salinity and drought stresses. Rangeland 4(1):1-11. (In Persian)

Ghoulam, C. and Fares, K. 2001. Effect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugar beat (*Beta vulgaris* L.). Seed Sci. and Technol 29: 357-367.

Glenn, E.P. and Brown, J.J. 1999. Salt tolerance and crop potential of halophytes. Crit. Rev. Plant Sci 18: 227–255.

Grim,J.P. and Campbell, B.D. 1991. Growth rate, Habitat productivity and plant strategy as predicators of stress responses. Academic press. London. UK. pp:422.

Hajghani, M., Saffari , M. and Maghsoudi Moud, A.A. 2008. The Effect of Different Levels of Salinity (NaCl) on Germination and Seedling Growth of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars 12(45): 449-458. (In Persian)

Hecl, J. and Sustrikova, A. 2006. Determination of Heavy Metals in Chamomile Flower Drug and Assurance of Quality Control. Program and Abstract book of the 1st International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. 69p.

Jalali, V., Homaie, R., Saber, M., and Eskandari, M. 2006. Comparison between Canola Germination in $CaCl_2$+ NaCl Solution and Saltwater. 9th Congress of Plants Agriculture and Breeding, Pardis Aboureyhan. Tehran. (In Persian)

Jaymand, K., Rezaei, M.B., Asgari, F. and Meshkiadeh, S. 2001. Chemical composition of the essential oils of *Matricaria Chamomilla* L. Iranian Journal of Medicinal And Aromatic Plants (10):105-125.

Kafi, M. and Rahimi, Z. 2010. Salinity Effects on Germination Properties of Purslane (*Portulaca oleracea* L.). Iranian Journal of Field Crops Research, Vol. 8(4): 615-621. (In Persian)

Katergi, N., Van Hoorn, J.W., Hamdy, A., Karam, F. and Mastrortilli, M. 1994. Effect of salinity on emergence and on water stress early seedling growth of sunflower and maize. Agriculture of Water Management 26: 81-91.

Khaleghi, E. and Moallemi, N. 2009. Effect of different levels of salinity and temperature on seed germination of Cocks Comb (*Celosia argentea*). J. of Plant Production, 16(1):149-163.(In Persian)

Khalesro, S.H. and Aghaalikhani, M. 2008. Effect of salinity and water Deficit stress on seed germination. Pajouhesh & Sazandegi (In Agronomy And Horticulture). (77):153-163. (In Persian)

Khan, M.A. and Ungar, I.A.1985. The role of hormones in regulators the germination of polymorphic seeds and early seedling growth of *Atriplex triangularis* under salin condition. Physiology Plantarum 63: 109-113.



www.SID.ir

Archive of SID



Letchamo, W. 1992. A comparative study of chamomile yield, essential oil and flavenoids content under two sowing seasons and nitrogen levels. Acta Hort 306: 375-384.

Libster, M. 2008. Delmar's Integrative Herb Guide for Nurses. Oxford University Press.Oxford, UK. 408p.

Mashi, A. and Galeshi, S. 2007. The effect of salinity on germination indexes of four Hull-less barley genotypes. J. Agric. Sci. Natur. Resour, Vol. 13(6): 68-75. (In Persian)

Massai, R., Remorin, D. and Tattini, M. 2004. Gas exchange, water relation and osmotic addjasment in two scion/rootstock combinations of prunus under various salinity concentrations. Plant and soil 239: 153-162.

Mir Mohammadi Meybodi, A.M., and GhareYazi, B. 2002. Physiologic and Breeding aspects of salt stress. Esfahan University of Technology Press. Esfahan, Iran. 274p. (In Persian)

Munns, R. 2005. Genes and salt tolerance: bringing them together. New Phytol 167: 645-663.

NabiZade Marvdast, M. 2002. Effects of Salinity on Growth and Yield of Cumin (*Cuminum cyminum*). MS thesis,College of Agriculture,Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad, Iran. (In Persian)

Omidbaigi, R. 2006. Production and Processing of Medicinal Plant, Vol III, Beh Nashr Publication. Mashhad, Iran. 397p. (In Persian).

Osareh, M.H. and Shariat, A. 2009. Salinity resistance in germination stage and growth stage in Some Eucalyptus species. J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 15(6): 145-157 (In Persian)

Rahimi Kalamroudi, H. 1990. Botany, Planting Diploid and Tetraploid species of Chamomile and Investigation of Essence of existing samples in Iran. PhD of Pharmacy thesis, Esfahan university of Medical Science. Esfahan, Iran.(In Persian)

Ramezani, E., Ghajar Sepanlou, M. and Naghdi Badi, H.A. 2011. Evaluation of potential germination of Echium seeds (*Echium amoenum* FISCH. & MEY.) in saling condition. Watershed management researches (Pajouhesh-VA-Sazandegi) 24(2 (91)):80-87. (In Persian)

Singh, K.N., Sharma, D.K. and Chillar, R.K. 1988. Growth, yield and chemical composition of different oil seed crop as influenced by sodicity. J. Agric. Sci. Camb 3: 459-463.

Szabolcs, I. 1994. Soils and Salinisation. In: Handbook of Plant and Crop Stress (Ed.): M. Pessarakali. Marcel Dekker, New York. 311p.



www.SID.ir