اولین همایش ملی
چالش های فراروی تکمیل زنجیره‌ی ارزش گیاهان دارویی و معطر
۲۵ بهمن ۱۳۹۹– ارومیه
The First National Conference of
Challenges of Completing the Value Chain of Medicinal and Aromatic Plants

ارزیابی اثر سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی گیاه مرزه (*Satureja hortensis* L.)

حشمت امیدی[۱،*]، خدیجه احمدی[۲]، علی قادری[۳]

*۱ و *- نویسنده مسئول: دانشیار، عضو هئیت علمی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی و دانشگاه شاهد.*
(Email:omidi@shahed.ac.ir)

۲- دانشجو، دکتری تخصصی و رشته آگروتکنولوژی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی و دانشگاه شاهد
(Email:kh.ahmadi612@gmail.com)

۲- استادیار، دپارتمان مهندسی تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فنی و حرفه ای استان خراسان رضوی، ایران
(Email:Ghaderi885@yahoo.com)

چکیده

این پژوهش به‌منظور بررسی اثر پیش تیمار بذر با سالیسیلیک اسید در شرایط شوری بر جوانه‌زنی و خصوصیات رشد گیاه مرزه، در سال ۱۳۹۴ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشگاه شاهد به صورت دو آزمایش مجزا با پیش تیمارهای سالیسیلیک اسید تحت تنش شوری و اکسین تحت تنش خشکی انجام شد. هر دو آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایش اول شامل سه سطح اسید سالیسیلیک (۰، ۰/۳ و ۰/۶ میلی‌مولار) و شوری در چهار سطح (۰، ۳، ۶ و ۹ دسی زیمنس بر متر) بود. نتایج آزمایش نشان داد که اثرمتقابل سالیسیلیک اسید و شوری بر صفات درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و نسبت آن‌ها، طول و وزن خشک گیاهچه معنی‌دار بود. بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی مربوط به پیش تیمار سالیسیلیک اسید با غلظت ۰/۶ میلی‌مولار بود. تنش خشکی و شوری باعث کاهش ویژگی‌های جوانه‌زنی و پارامترهای رشد گیاه مرزه شد. نتایج نشان داد که پیش تیمار بذر با هورمون‌های سالیسیلک اسید در شرایط شوری باعث افزایش جوانه‌زنی بذرهای گیاه دارویی مرزه شد.

واژگان کلیدی: درصد جوانه‌زنی، سالیسیلیک اسید، شاخص بنیه، مرزه.

۱- مقدمه

جوانه‌زنی از مراحل مهم و اساسی در زندگی اکثر گیاهان است و تحمل به شوری برای استقرار، جوانـه‌زنی و سبز شدن گیاهانی که در خاک‌های شور رشد می‌کنند، اهمیت فوق العاده‌ای دارند (Hagighi و Milani، ۲۰۰۹). در طی پرایمینگ فرآیندهای اولیه جوانه‌زنی بذر فعال می‌شود، اما مرحله نهایی جوانه‌زنی که با خروج ریشه‌چه است در آن صورت نمی‌گیرد (Sivritepe و همکاران، ۲۰۰۵). سالیسیلیک اسید یک ترکیب فنلی و هورمونی است که به‌عنوان تنظیم کننده رشد داخلی نقش مهمی را در مکانیزم‌های دفاع در برابر تنش‌های زنده و غیرزنده بازی می‌کند (Zalai و همکاران، ۲۰۰۰).

مـرزه بـا نـام علمی (L.) گیاهی از خانواده نعناع که در بسیاری از نقاط دنیا بـه عنـوان سبزی، گیاهی ادویه‌ای و آشپزخانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد (Sefidkon و همکاران، ۲۰۰۶). اندام هوایی گلدار مرزه در طب سنتی با اثرات شناخته شده ضد نفخ، ضد دل درد، ضدکرم، مقوی معده، محرک و خلط‌آور به کار می‌رود (Hajhashemi و همکاران، ۲۰۰۰). هدف از این پژوهش بررسی تأثیر سالیسیلیک اسید بر خصوصیات جوانه‌زنی و پارامترهای رشد گیاه مرزه تحت شوری بود.

۲- مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر پیش تیمار بذر گیاه مرزه توسط سالیسیلیک اسید و اکسین در شرایط تنش خشکی و شوری، بر جوانه‌زنی و خصوصیات رشدی گیاهچه آن، دو آزمایش مجزا به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایش اول شامل سه سطح اسید سالیسیلیک (۰، ۰/۳ و ۰/۶ میلی‌مولار) و تنش شوری در چهار سطح (۰، ۳، ۶ و ۹ دسی زیمنس بر متر) بود. در هر پتری دیش ۲۰ عدد بذر بر روی کاغذ واتمن قرار داده شد و به هر پتری دیش ۵ میلی‌لیتر آب مقطر یا محلول‌های مشخص نمک دریاچه قم و پلی اتیلن گلایکول با سطوح پتانسیل اسمزی بسته به تیمار افزوده شد و به منظور کاهش تبخیر آب دور پتری‌ها با پارافیلم بسته شد. هنگام شمارش، بذرهای جوانه‌زده تلقی می‌شدند که طول ریشه‌چه آن‌ها ۲ میلی‌متر بیشتر بود. طول گیاهچه‌هایی برحسب سانتی‌متر تعیین گردید. برای تیمارهای مختلف این آزمایش ضریب آلومتری با نسبت طولی محاسبه شده است. بـا شـمارش روزانـه بـذرهای جوانه‌زده، درصد جوانه زنی[1] (GP)، میـانگین مدت‌زمان جوانه‌زنی[2] (MGT) و همچنین ضریب جوانه‌زنی[3] (GC) کـه عکس میانگین مدت‌زمان جوانه‌زنی است طبق روابط ۱، ۲ و ۳ تعیـین گردیـدند (Ellis و همکاران، ۱۹۸۱).

$$GP = S/T\times100 \quad (۱)$$

$$MGT= \sum Ti\ Ni/ \sum Ni \quad (۲)$$

$$GC= (1/MGT)*100 \quad (۳)$$

در این معادله، S: تعداد بذرهای جوانه زده، T: تعداد کل بذرها، Di: تعداد روز، Ti: تعداد بذرهای جوانه‌زده در هرروز، Ni: تعداد روزهـا از ابتدای جوانه‌زنی و $\sum Ni$: نیز کل تعداد بذرهای جوانه زده است. تجزیـه آمـاری داده‌ها شامل تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

[1] Germination percentage
[2] Mean germination time
[3] Germination coefficient

۳- نتایج و بحث

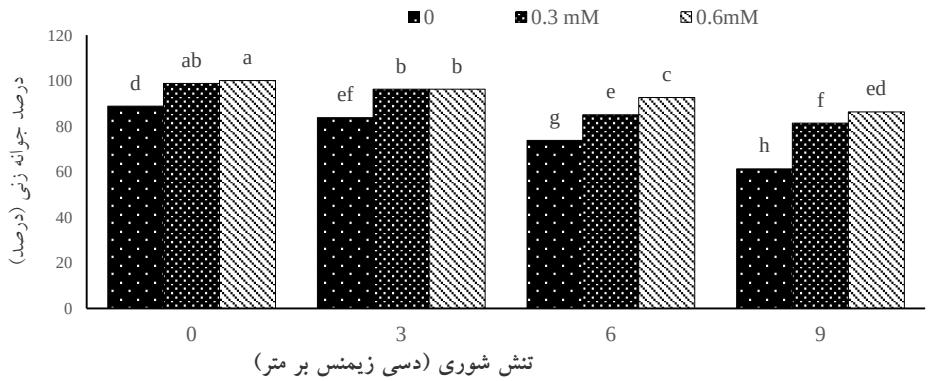
نتایج جدول تجزیه واریانس نشان از تأثیر معنی‌دار اثر متقابل سالیسیلیک اسید و شوری بر صفات مورد ارزیابی بجز ضریب سرعت جوانه‌زنی داشت (جدول ۱).

	میانگین مربعات (MS)							
منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	طول گیاهچه	وزن خشک گیاهچه	میانگین مدت زمان جوانه‌زنی	ضریب سرعت جوانه‌زنی	بنیه وزنی گیاهچه	بنیه طولی گیاهچه
سالیسیلیک اسید	۲	۱۲۷۲/۳۹**	۱/۱۴**	۰/۰۲**	۹/۱۲**	۸/۰۷*	۰/۰۱*	۱۰۶۲/۱۲**
تنش شوری	۳	۹۱۹/۹۶**	۱/۶۴**	۰/۰۱**	۸/۴۶**	۱۲/۸۱**	۰/۰۷**	۴۹۶/۱۱**
سالیسیلیک اسید× شوری	۶	۴۸/۰۹**	۰/۱۸**	۰/۰۱**	۰/۸۷**	۴/۴۸^{ns}	۰/۰۳**	۱۶۵/۳۶**
خطا	۲۴	۴/۳۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۹	۰/۰۸	۲/۰۶	۰/۰۰۵	۴۳/۰۸
ضریب تغییرات (٪)		۲/۳۹	۱/۳۰	۱۰/۴۵	۶/۷۰	۵/۹۶	۲۲/۴۳	۱۷/۵۱

جدول (۱) تجزیه واریانس اثر سالیسیلیک اسید بر صفات مورد مطالعه تحت تنش شوری

ns ، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱و ۵ درصد.

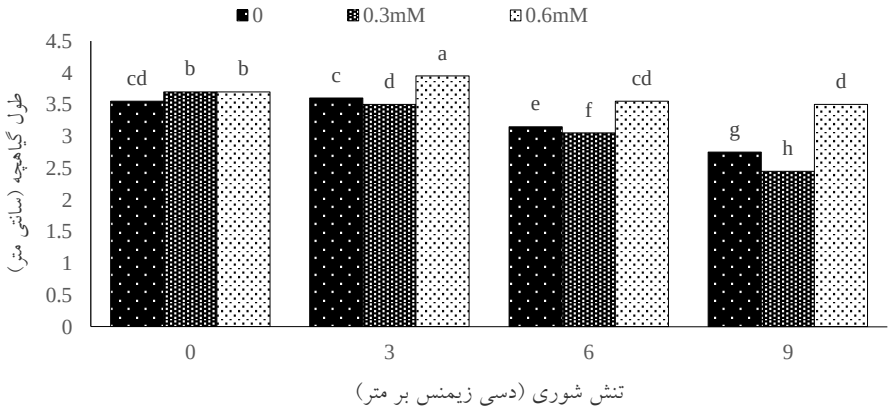
پیش تیمار سالیسیلیک اسید با غلظت ۰/۶ میلی‌مولار بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی را با میانگین ۹۳/۷۵ درصد داشت. در این مطالعه مشاهده شد که پیش تیمار بذر شاهی با سالیسیلیک اسید باعث افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شود. افزایش تنش شوری کاهش درصد جوانه‌زنی بذرهای مرزه را در پی داشت. بر اساس نظرات Almansouri و همکاران (۲۰۰۱) تنش شوری در سطوح متعادل تنها سبب تأخیر در جوانه‌زنی می‌شود، در حالی که غلظت‌های زیاد کلرید سدیم سبب کاهش درصد جوانه‌زنی می‌شود. Sedghi و همکاران (۲۰۱۰) در آزمایش خود روی دو گیاه دارویی گل همیشه بهار و رازیانه شاهد کاهش جوانه‌زنی تحت تنش شوری بودند. بالاترین درصد جوانه‌زنی با میانگین ۱۰۰ درصد مربوط به غلظت ۰/۶ میلی‌مولار و عدم تنش شوری بود (شکل ۱).



شکل (۱) اثر متقابل سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر درصد جوانه‌زنی

افزایش غلظت سالیسیلیک اسید باعث افزایش طول گیاهچه شد. همچنین Hanan (۲۰۰۷) نیز گزارش کرد که تیمار با سالیسیلیک اسید باعث افزایش طول ریشه‌چه در گیاه گندم و جو می‌شود. پیش تیمار با سالیسیلیک اسید سبب افزایش میزان

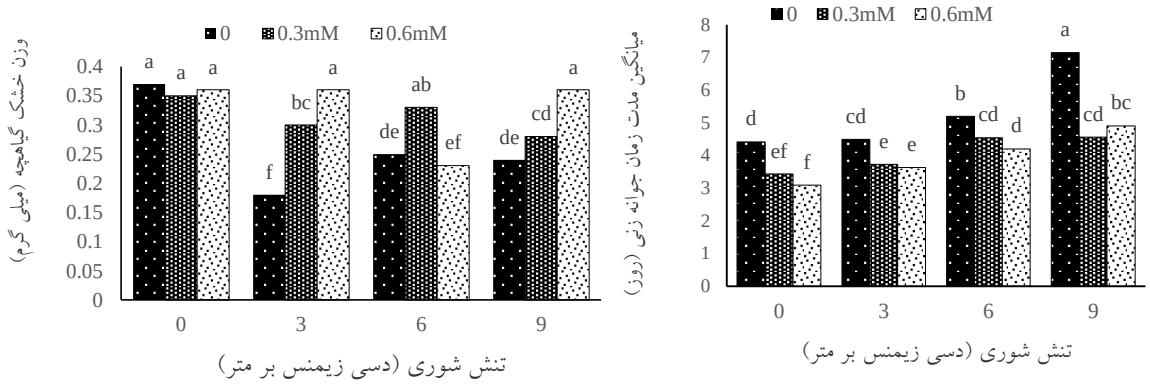
جوانه‌زنی و در نتیجه تشکیل ریشه‌چه در بذرهای مرزه شد. افزایش تنش شوری طول گیاهچه را کاهش داد. نتایج مشابهی توسط Zhao و Liu (۲۰۰۰) در ارتباط با گیاه یونجه و Khaje-hosseini و همکاران (۲۰۰۳) در رابطه با سویا گزارش شده است. طول ریشه‌چه گیاه مرزه در غلظت ۰/۶ میلی‌مولار و تنش ۳ دسی‌زیمنس بر متر دارای با میانگین (۳/۹۵ سانتی‌متر) بیش‌ترین مقدار بود (شکل ۲).



شکل ۲: اثر متقابل سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر طول گیاهچه

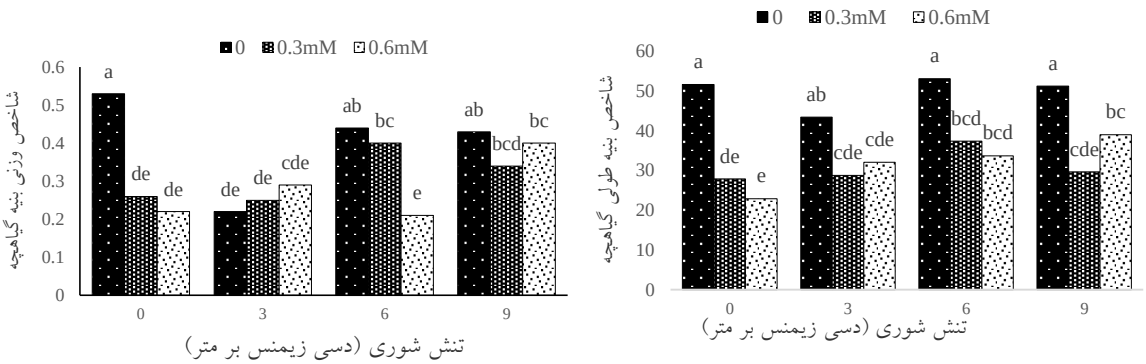
طول گیاهچه شاخص‌های مهمی جهت ارزیابی واکنش گیاهان به تنش شوری می‌باشند و جلوگیری از رشد آنها واکنش طبیعی به تنش است. کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌تواند به دلیل اثرات سمی ناشی از نمک و یا عدم توازن در مقادیر عناصر غذایی در بذر گیاه باشد(Basra و همکاران، ۲۰۰۵).

بیش‌ترین وزن خشک گیاهچه مربوط به غلظت ۰/۶ میلی‌مولار با میانگین ۰/۳۲ گرم بود، البته از لحاظ آماری با غلظت ۰/۳ میلی‌مولار تفاوت نداشت. تنش شوری کاهش زیست توده گیاهی را در پی داشت. با توجه به نتایج اثرمتقابل بیش‌ترین وزن خشک گیاهچه را عدم تنش و پرایمینگ با میانگین ۰/۳۷ گرم داشت (شکل ۳- الف). سالیسیلیک اسید باعث کاهش میانگین مدت زمان جوانه‌زنی شد. عدم تنش دارای کم‌ترین میانگین مدت زمان جوانه‌زنی بود. تنش شوری در سطح ۹ دسی زیمنس بر متر و عدم پرایمینگ با میانگین ۷/۱۵ روز دارای بیش‌ترین میانگین مدت زمان جوانه‌زنی بود. پیش تیمار سالیسیلیک اسید با غلظت ۰/۶ میلی‌مولار باعث کاهش میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در شرایط تنش شد (شکل ۳-ب). طبق یافته‌های Ataei Somagh و همکاران (۲۰۱۶) تنش شوری باعث افزایش میانگین مدت زمان جوانه‌زنی و کاهش ضریب سرعت جوانه‌زنی گیاه دارویی عدس الملک شد، که با نتایج بدست آمده از این پژوهش مطابقت داشت.



شکل ۴: الف) اثر متقابل سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر وزن خشک گیاهچه ب) میانگین مدت زمان جوانه‌زنی

بیش‌ترین میزان شاخص وزنی و طولی بنیه گیاهچه مربوط به عدم پرایمینگ بود و تنش شوری شاخص بنیه گیاهچه را کاهش داد. در نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل، عدم تنش و پرایمینگ با میانگین (۰/۵۳) و (۵۱/۵۱) به ترتیب دارای بیش‌ترین شاخص وزنی و طولی بنیه گیاهچه بود (شکل ۴). طی بررسی پیش تیمار بذر توسط سالیسیلیک اسید در شرایط تنش خشکی و شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاه بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.) مشاهده شد که غلظت ۰/۱ میلی‌مولار سالیسیلیک اسید و عدم تنش دارای بیش‌ترین درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و بنیه بذر شد (Ahmadi و همکاران، ۲۰۱۶).



شکل ۵: الف) اثر متقابل سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر شاخص وزنی بنیه گیاهچه ب) شاخص طولی بتیه گیاهچه

۴- نتیجه‌گیری

اکسین (ایندول استیک اسید) و سالیسیلیک اسید از تنظیم کننده‌های رشد گیاهی هستند که در غلظت‌های مختلف اثرات متفاوتی را نشان می‌دهند. استفاده از سالیسیلیک اسید ۰/۶ میلی‌مولار باعث افزایش درصد جوانه‌زنی و پارامترهای رشد گیاه مرزه در مواجه با تنش شوری شد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مسئولین دانشکده کشاورزی و آزمایشگاه زراعت دانشگاه شاهد به خاطر فراهم کردن امکانات لازم برای انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

1. Ahmadi, M., Shaaban, M., and Yari, R. (2016). Study on effect of seed Pre-treatment with salicylic acid on germination and growth characteristics of (*Melissa officinalis* L.) under drought and salinity stresses, Journal of Seed Research, 5(4): 9-20.
2. Almansouri, M., Kinet, J.M., and Lutts, S. (2001). Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.), Plant and Soil, 231: 243–254.
3. Ataei Somagh, H., Omidi, H., Aghighi Shahverdi, M., and Mohebali, M. (2016). Effect of GA3 and ABA on germination indexes of medicinal plant Axe weed (*Securigera securidaca* L.) under salinity stress, Journal of Seed Research, 5(4): 21-30.
4. Basra, S.M.A., Afzal, I., Rashid, R.A., and Hameed, A. (2005). Inducing salt tolerance in soybean by seed vigor enhancement techniques, Journal of Biotech, 1: 173-179.
5. Ellis, R.H., and Roberts, E.H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds, Seed Science and Technology, 9: 377-409.
6. Hagighi, R.S., and Milani, M.S. (2009). Osmotic and specific ion effects on the seed germination of *Isabgol* and *Psyllium*, Journal of Iranian Field Crop Research, 7(1): 97-104.
7. Hajhashemi, V., Sadraei, H., Ghannadi, A.R., and Mohseni, M. (2000). Antispasmodic and anti- diarrhoel effect of *Satureja hortensis* L. essential oil, Journal of Ethnopharmacology, 71: 187-192.
8. Hanan, E.D. (2007). Influence of salicylic acid on stress tolerance during seed germination of Triticum aestivum and Hordeum vulgare, Biology Research, 1: 40-48.
9. Khaje-hosseini, M., Powell, A.A., and Bingham, I.J. (2003). The interaction between salinity stress and seed vigor during germination of soybean seeds, Seed Science Technology, 31: 715–725.
10. Parmoon, Gh. Ebadi, A., Jahanbakhsh Godahkahriz, S., and Davari, M. 2013. Effect of seed priming by salicylic acid on the physiological and biochemical traits of aging milk thistle (*Silybum marianum*) seeds, Europa Journal of Cancer Pre, 7 (4): 223-234.
11. Sedghi, M., Nemati, A., Amanpour, B., and Gholipouri, A. (2010). Influence of different priming materials on germination and seedling establishment of milk thistle (*Silybum marianum*) under salinity stress, World Applied Sciences Journal, 11(5): 604-609.
12. Sefidkon, F., Abbasi, K., and Bakhshi Khaniki, G. (2006). Influence of drying and extraction methods on yield and chemical composition of the essential oil of *Satureja hortensis*, Food Chemistry, 99(1): 19-23. (In Farsi).
13. Sivritepe, H.O., Sivritepe, N., Eris, A., and Turhan, E. (2005). The effects of NaCl pre-treatment on salt tolerance of melons grown under long-term salinity, Science Horticultural, 106: 568-81.
14. Zalai, G., Tari, I., Janda, T., Pestenácz, A., and Páldi, E. (2000). Effects of cold acclimation and salicylic acid on changes in ACC and MACC contents in maize during chilling, Biology of Plant, 43: 637-640.
15. Zhao, F. and Liu, Y. (2000). The biosynthesis of polyamines is more sensitive than that of proline to salt stress in barley seedlings, Acta Scientia, 26: 343-349.

Evaluation of the effect of salicylic acid and salinity stress on germination indices of *Satureja hortensis* L.

Abstract

In order to investigate the effect of seed pretreatment with salicylic acid under salinity conditions on germination and growth characteristics of safflower, in 2015 in the Seed Technology Laboratory of Shahed University as two separate experiments with salicylic acid pretreatments under salinity and auxin stress was performed under drought stress. Both experiments were performed factorially in a completely randomized design with three replications. The first experimental treatments included three levels of salicylic acid (0, 0.3 and 0.6 mM) and salinity at

four levels (0, 3, 6 and 9 dS/m). The results showed that the interaction effect of salicylic acid and salinity on germination percentage, root length, stem and their ratio, length and dry weight of seedlings was significant. The highest germination percentage was related to salicylic acid pretreatment with a concentration of 0.6 mM. Drought and salinity stress reduced germination characteristics and growth parameters of safflower. The results showed that pretreatment of seeds with salicylic acid hormones in saline conditions increased germination of *Satureja hortensis* L. seeds.

Keywords: Germination percentage, salicylic acid, vigor index, *Satureja hortensis* L.