اثر سالیسیلیک اسید بر برخی ویژگی های گیاه به‌لیمو (*Lippia citriodora*) تحت تنش شوری

مصطفی قاسمی[۱*]، شیوا قاسمی[۱]، فاطمه السادات حسینی نسب[۲]، نجمه رضایی[۳]

[۱]-اعضای هیات علمی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات،آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران.

[۲و ۳]- به ترتیب عضو هیات علمی گروه شیمی دانشگاه هرمزگان و کارشناس دانشگاه هرمزگان

*نویسنده مسئول : mostafaghasemi1417@gmail.com

چکیده

در این پژوهش اثر غلظت‌های مختلف سالیسیلک اسید بر تحمل به شوری دانهال‌های گیاه دارویی به‌لیمو در شرایط گلخانه مورد بررسی قرار گرفت. فاکتورها شامل شوری در چهار سطح (۰، ۵۰ و ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار کلرید سدیم) و سالیسیلیک اسید در سه سطح (۰، ۰/۵، ۱ میلی مولار) با ۳ تکرار بودند. پارامترهای وزن خشک برگ، ارتفاع ساقه، نشت یونی، میزان کلروفیل و کربوهیدرات کل در گیاهان اندازه‌گیری شدند. در شرایط تنش شوری وزن خشک برگ، ارتفاع ساقه و میزان کلروفیل کاهش یافتند. بیشترین مقدار کربوهیدرات، و نشت یونی در تیمار شوری ۱۵۰ میلی‌مولار مشاهده شد. غلظت ۱ میلی‌مولار سالیسیلیک اسید به‌طور معنی‌داری سبب افزایش ارتفاع ساقه، افزایش قندهای محلول، افزایش میزان کلروفیل و کاهش میزان نشت یونی برگ دانهال‌های به‌لیمو در مقایسه با عدم محلول‌پاشی گردید. به طورکلی محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید به‌ویژه غلظت ۱ میلی‌مولار توانست تاثیر سوء تنش شوری بر دانهال‌های به‌لیمو را کاهش دهد.

کلمات کلیدی: به‌لیمو، نشت یونی،کلروفیل، کلرید سدیم

مقدمه

به‌لیمو با نام علمی *Lippia citriodora* L. درختچه‌ای از خانواده ی شاهپسند (Verbenaceae) می‌باشد که به دلیل اهمیت فراوان اقتصادی، امروزه در اکثر کشورها کشت و کار می‌شود. بررسی‌ها نشان داده که گیاه به‌لیمو تحمل ضعیفی به شوری دارد و کشت آن در اراضی با شوری بالای ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر مناسب نمی‌باشد و شوری می تواند عملکرد این گیاه را به طور قابل توجهی کاهش دهد (باقریان لمراسکی و همکاران،۲۰۱۷). استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی مانند سالیسیلیک اسید می‌تواند به عنوان راه‌حلی کوتاه مدت، برای رفع اثرات منفی تنش‌های مختلف مدنظر قرار گیرد. سالیسیلیک اسید یک تنظیم کننده رشد درونی از گروه ترکیبات فنلی طبیعی می‌باشد که در تنظیم فرایندهای گیاه نقش دارد (Waseem *et al*, 2006). هدف این پژوهش اثر غلظت‌های مختلف سالیسیلک اسید بر تحمل به شوری دانهال‌های گیاه دارویی به لیمو بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در گلخانه دانشگاه هرمزگان در سال ۱۳۹۵ اجرا گردید.

فاکتورها شامل شوری در چهار سطح (۰، ۵۰ و ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار کلرید سدیم) و سالیسیلیک اسید در سه سطح (۰، ۰/۵، ۱ میلی‌مولار) با ۳ تکرار بودند. پس از رشد و مراقبت‌های لازم، تیمارهای تنش شوری به مدت دو ماه روی گیاهان اعمال شد. آبیاری هر دو روز یکبار طوری انجام شد که رطوبت گلدان‌ها در حد ظرفیت مزرعه نگه داری

IrHC2019

شدند. پارامترهای وزن خشک برگ، ارتفاع ساقه، نشت یونی، کربوهیدرات کل و میزان کلروفیل اندازه‌گیری شدند. برداشت گیاهان در مرحله تمام گل انجام گرفت.

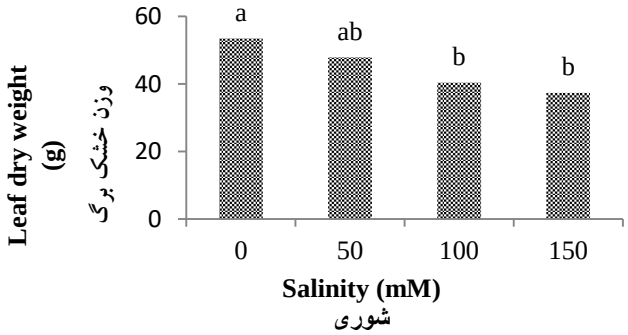
میزان نشت یونی و میزان آسیب به غشا نیز توسط روش لوتس و همکاران (۱۹۹۶) با اندک تغییراتی اندازه‌گیری شد. برای اندازه گیری میزان کربوهیدرات محلول از روش رنگ سنجی فنل- اسیدسولفوریک استفاده شد (Dubois *et al*, 1956). اندازه گیری میزان کلروفیل نیز توسط روش آرنون انجام گردید (۱۹۶۷). آنالیز آماری داده ها با نرم افزار MSTAT-C و Excel انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها با توجه به آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین صفات مورفولوژی

وزن خشک برگ

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین وزن خشک برگ (۵۳/۴ گرم) در تیمار عدم شوری و کمترین آن (۳۷/۳ گرم) در بالاترین غلظت شوری یعنی ۱۵۰ میلی‌مولار مشاهده شد (شکل ۱). افزایش شوری، میزان آب سلول‌های برگ کاهش می‌یابد که این امر، کاهش سرعت طویل و تقسیم شدن سلول‌ها را به همراه داشته و باعث کوچک‌تر شدن اندازه برگ‌ها و کاهش سطح آن ها و درنتیجه کاهش وزن خشک برگ می‌شود (Munns, 2002).

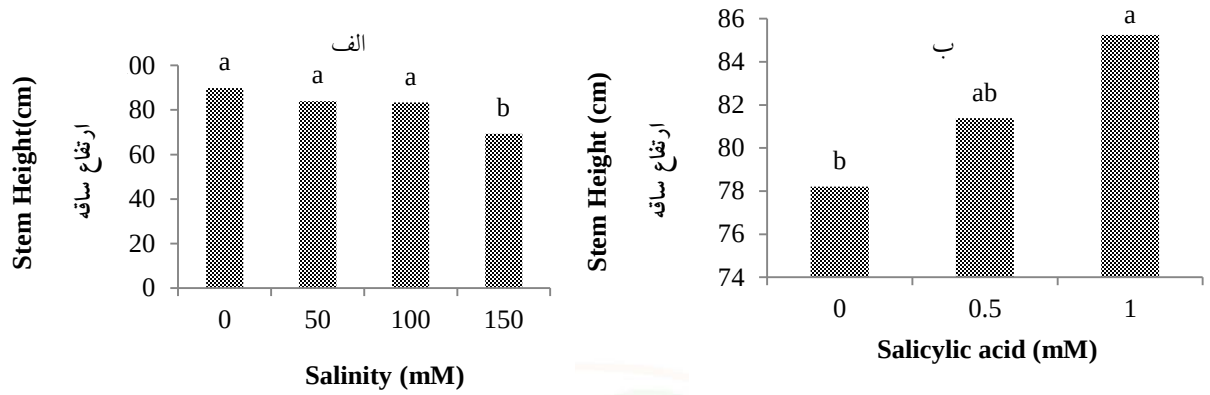


شکل۱. اثر تیمارهای شوری بر وزن خشک برگ

ارتفاع ساقه

مقایسه میانگین‌ها نشان داد شوری سبب کاهش طول ساقه گیاهان شد اما تنها شوری ۱۵۰ میلی‌مولار تفاوت معنی‌داری با سایر سطوح نشان داد. با افزایش غلظت سالیسیلیک اسید ارتفاع ساقه افزایش یافت و بیشترین ارتفاع (۸۵/۲ سانتی‌متر) در غلظت ۱ میلی‌مولار مشاهده شد (شکل ۲). در شرایط شوری میزان آبسیزیک اسید در برگ افزایش می یابد که موجب بسته شدن روزنه‌ها و کاهش سطح برگ می‌شود.

IrHC2019

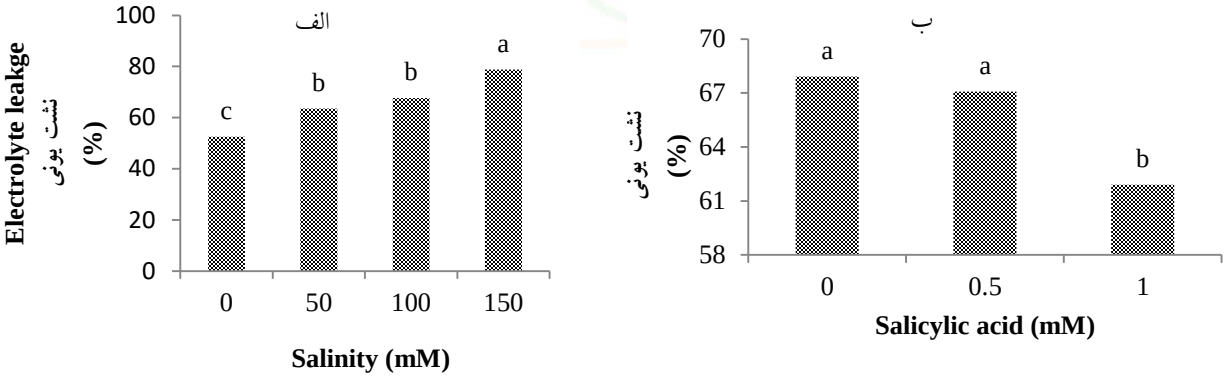


شکل۲. اثر تیمارهای شوری (الف) و سالیسیلیک اسید (ب) بر ارتفاع ساقه

نشت یونی برگ

براساس نتایج مشاهده شد با افزایش شوری نشت یونی افزایش یافت (شکل ۳). کاربرد سالیسیلیک اسید سبب کاهش نشت یونی شد (شکل ۳).

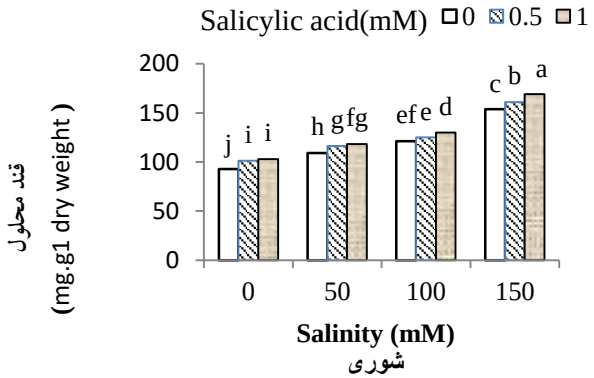
رادیکال‌های سوپر اکسید ایجاد شده در شرایط تنش شوری باعث پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء و افزایش محتوای مالون دی‌آلدئید و در نتیجه آسیب به غشاهای سلولی می‌شوند (Borsani et al, 2001). گزارش شده است که اسید سالیسیلیک با مهار گونه‌های اکسیژن واکنشگر، از آسیب به اسیدهای چرب جلوگیری و نفوذپذیری و نشت یونی غشاء را کاهش و از غشاء تیلاکوئیدی در مقابل تنش شوری محافظت می‌کند (Ashraf et al, 2010).



شکل۳. اثر تیمارهای شوری (الف) و سالیسیلیک اسید بر نشت یونی (ب)

میزان کربوهیدرات محلول

شوری سبب افزایش غلظت قندهای محلول گردید. غلظت ۱ میلی‌مولار سالیسیلیک اسید تفاوت معنی‌داری را نسبت به تیمار عدم محلول‌پاشی از این نظر نشان داد (شکل ۴). گزارش شده گیاهان به‌منظور مقابله با تنش‌های اسمزی مانند خشکی و شوری، غلظت مواد محلول درون سلولی خود مانند کربوهیدرات‌های محلول را بالا می‌برند و بدینوسیله فشار اسمزی داخلی خود را حفظ می‌کنند و لذا در مقابل از دست‌رفتن آب مقاومت می‌کنند.

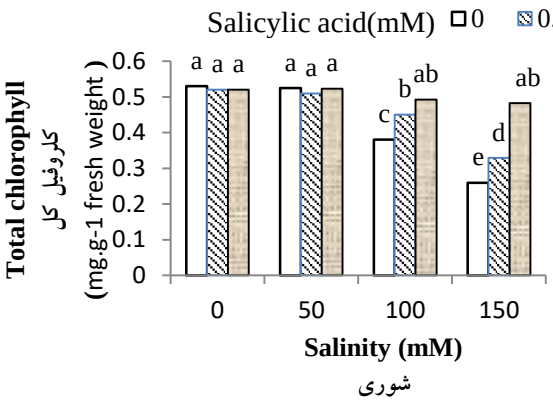


شکل ۴. اثر متقابل شوری و سالیسیلیک اسید بر میزان قندهای محلول

میزان کلروفیل

شوری سبب کاهش غلظت کلروفیل برگ گردید (شکل ۵). کاربرد سالیسیلیک اسید در شرایط عدم شوری و تیمار ۵۰ میلی‌مولار موثر نبود ولی در تیمارهای شوری ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌مولار سبب افزایش معنی‌دار غلظت کلروفیل برگ گردید.

گزارش شده در اثر شوری مقدار اتیلن برگ افزایش و به دلیل افزایش فعالیت آنزیم کلروفیلاز، میزان کلروفیل گیاه به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد و کلروفیل و کلروپلاست‌ها تجزیه می‌شوند (Parida et al, 2004). سالیسیلیک اسید با جلوگیری از تخریب ساختار کلروپلاست در شرایط تنش شوری از کاهش کلروفیل ممانعت می‌کند (Khodary, 2004).



شکل ۵. اثر متقابل شوری و سالیسیلیک اسید بر میزان کلروفیل برگ

IrHC2019

به طور کلی نتایج نشان داد که محلولپاشی سالیسیلیک‌اسید به‌ویژه غلظت ۱ میلی‌مولار تاثیر سوء تنش شوری بر دانهال‌های به‌لیمو را کاهش داد.

منابع

Arnon, A. 1967. Method of extraction of chlorophyll in the plants. Agron J, 23: 112-121.

Ashraf, M., Akram, N. A., Arteca, R. N. and Foolad, M. R. 2010. The physiological, biochemical and molecular roles of brassinosteroids and salicylic acid in plant processes and salt tolerance. Crit. Rev. Plant Sci, 29:162–190.

Bagherian Lemraski, H., Rezvan beidokhti, S., Masoud Sinaki, J., Hashemi Moghadam, H. and Soroori, S. 2017. Effect of different levels of salt stress on Qualitative and quantitative traits on Lemon verbena (*Lippia citriodora* L.). Cell. and mol. plant boil. J, 12(2):5-14. (In Persian).

Borsani, O., Valpuestan, V. and Botella, M. A. 2001. Evidence for a role of salicylic acid in the oxidative damage generated by NaCl and osmotic stress in Arabidopsis seedlings. Plant Physiol, 126: 1024-1030.

Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A., and Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Ann. Chem, 28: 350–356.

Khodary, S.E.A. 2004. Effect of salicylic acid on the growth, photosynthesis and carbohydrate metabolism in salt-stressed maize plants. Intl. J. Agri. Biol, 6: 5-8.

Lutts, S., Kinet, J.M. and Bouharmont, J. 1996. NaCl-induced senescence in leaves of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. Ann. Bot, 8: 389-398.

Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell Environ, 25: 239-250.

Parida, A.K., Das, A.B., and Mittra, B. 2004. Effects of salt on growth, Ion accumulation, photosynthesis and leaf anatomy of the mangrove. Trees, 18: 167-174.

Waseem, M., Athar, H.U.R. and Ashraf, M. 2006. Effect of salicylic acid applied through rooting medium on drought tolerance of wheat. Pak. J. Bot, 38(4): 1127-1136.

Effect of salicylic acid application on some traits of Lemon verbena (*Lippia citriodora*) under salinity stress

Mostafa Ghasemi[1], Shiva Ghasemi[1], Fatemeh Alsadat Hosseini Nasab[2], Najmeh Rezaei3

1. Horticulture Crops Research Department, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Qazvin, Iran.
2. Department of Chemistry, university of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.
3. Faculty of agriculture, university of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

Abstract

In this study, the effect of different concentrations of salicylic acid on salinity tolerance of Lemon verbena were investigated. Factors included salinity in four levels (0, 50, 100 and 150 mM sodium chloride) and salicylic acid at three levels (0, 0.5, 1 mM) with 3 replications. Parameters of leaf dry weight, stem height, ion leakage, total carbohydrate and chlorophyll content were measured in plants. In salinity stress conditions, leaf dry weight, stem height, chlorophyll content decreased significantly. The highest amount of carbohydrate, and ion leakage was observed in severe stress treatments. The concentration of 1 mM salicylic acid significantly increased stem height, soluble sugars and chlorophyll content and reduced the amount of ion leakage of seedlings in Lemon verbena compared to non-foliar application. In general, salicylic acid spraying, especially concentration of 1 mM, could reduce the effect of salinity stress on Lemon verbena seedlings.

Keywords: Lemon Verbena, Electrolyte leakage, chlorophyll, Sodium chloride

IrHC2019