



## کاربرد محلول پاشی اسید سالیسیلیک بر خصوصیات فیزیولوژیکی و عملکرد اسانس به‌لیمو (*Lippia citriodora*)

مهديه گندم فروش<sup>۱</sup>، سید مهدی میری<sup>۱\*</sup>، پژمان مرادی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه باغبانی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج

<sup>۲</sup> گروه باغبانی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه

\* نویسنده مسئول: [smmiri@kiaou.ac.ir](mailto:smmiri@kiaou.ac.ir)

### چکیده

به منظور بررسی اثر محلول پاشی اسید سالیسیلیک بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی و درصد و عملکرد اسانس گیاه دارویی به لیمو (*Lippia citriodora*) آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در شرایط گلخانه انجام شد. محلول پاشی دو بار در فواصل ۲۰ روزه با غلظت‌های ۰ (آب مقطر)، ۱، ۲ و ۳ میلی مولار اسید سالیسیلیک انجام گردید. صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مورد بررسی شامل میزان کارتنوئید، کلروفیل a، b و کل و نیز درصد و عملکرد اسانس بود. نتایج نشان داد که تاثیر اسید سالیسیلیک بر همه صفات بجز میزان کارتنوئید معنی‌دار بود. بر اساس نتایج مقایسه میانگین، بیشترین میزان کلروفیل کل و درصد اسانس در تیمار ۳ میلی مولار اسید سالیسیلیک مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** اسانس، تنظیم کننده رشد، گیاهان دارویی، کلروفیل

### مقدمه

با ظهور داروهای شیمیایی، نقش و اهمیت گیاهان دارویی در تأمین سلامت بشر در معرض فراموشی قرار گرفت. اما با گذشت زمان، استقبال از گیاهان دارویی با رشد قابل توجهی روبرو شده است (Roughani and Miri, 2018). گیاه به‌لیمو با نام علمی *Lippia citriodora* از خانواده شاه پسند (Verbenaceae) و بومی آمریکای جنوبی می‌باشد. به‌لیمو درختچه‌ای کوچک با شاخه‌های شیاردار و کم و بیش زبر بوده، برگ‌ها در چرخه‌های ۳ یا ۴ تایی، سرنیزه‌ای، به‌طول ۵-۷ سانتیمتر، با دم‌برگ کوتاه، کامل یا در میانه دنداندار، بدون کرک، در سطح تحتانی پوشیده از کرک‌های غده-دار با بوی لیمو است. سنبله‌ها چرخه‌ای و محوری یا مجتمع شده در پانیکول‌های انتهایی اغلب ۳ تایی می‌باشد. گلها سفید، به طول ۴/۵-۵ میلی‌متر، شکوفا و گل‌دهنده در تابستان و پاییز است (زرگری، ۱۳۷۵).

دم کرده برگ‌های این گیاه تب‌بر، ضداسپاسم، ضدخستگی بدن، آرام‌بخش و آرام‌کننده‌ی اعصاب است، برای تقویت معده، رفع درد شکم، دل‌پیچه و کاهش نفخ موثر بوده و برای رفع تپش قلب، تسکین میگرن، رفع سرگیجه و صداهای داخل گوش مفید می‌باشد (حاجی شرفی، ۱۳۸۸). لیمون، ۱ و ۸-سینئول، ژرانیول، مگاژرانیول و کارمن‌فنیل اکسید از ترکیب‌های اصلی اسانس به لیمو می‌باشند (Sartoratto, 2004).

اسید سالیسیلیک یک ترکیب فنولی است که روی پارامترهای مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه اثر دارد و به طور معمول در عکس العمل گیاه در تنش‌های زیستی و غیرزیستی به کار می‌رود. کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک می‌تواند در فرآیندهای فیزیولوژیک گیاه مانند بسته شدن روزنه‌ها، جذب و انتقال یون‌ها، یکپارچگی غشا، رشد و فتوسنتز نقش داشته باشد (Miri et al., 2013; Soleimani Rozbahani et al., 2018).

رحیم ملک و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند اسید سالیسیلیک و اسید جاسمونیک در افزایش میزان آلفا-پینن، کامفن، بتا-پینن، ۸،۱-سینئول، سیس-توزان، ترانس-توزان، بورنتول، بورنتول-استات و کامفور در گیاه به لیمو تأثیر دارند. Miri و همکاران (۲۰۱۵) به منظور بررسی اثر محلول پاشی اسید سیتریک و اسید سالیسیلیک بر رشد و میزان



اسانس آویشن باغی (*Thymus vulgaris*) آزمایشی مزرعه ای بصورت آزمون فاکتوریل با دو عامل اسید سالیسیلیک (۰، ۰/۵ و ۱ میلی مولار) و اسید سیتریک (۰، ۵ و ۱۰ میلی مولار) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا کردند. نتایج نشان داد که محلول پاشی اسید سیتریک و اسید سالیسیلیک به طور معنی‌داری صفات وزن تر و خشک بوته، رنگدانه‌ها (کلروفیل a و کاروتنوئیدها) و عملکرد اسانس گیاه را افزایش داد (Miri et al., 2005). هدف از این تحقیق بررسی اثر محلول پاشی اسید سالیسیلیک بر شاخص‌های فیزیولوژیک و میزان اسانس به لیمو می باشد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور مطالعه اثر محلول پاشی اسید سالیسیلیک بر میزان رنگدانه‌های فتوسنتزی و اسانس گیاه دارویی به لیمو در پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در بهار سال ۱۳۹۷ انجام پذیرفت. محلول پاشی با اسید سالیسیلیک (۰ (آب مقطر)، ۱، ۲ و ۳ میلی مولار) در دو نوبت به فاصله ۲۰ روز روی نهال‌های دو ساله در گلخانه اجرا گردید. پس از حدود دو ماه، میزان کارتنوئید، کلروفیل a، b و کل با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر و درصد و عملکرد اسانس با استفاده از دستگاه کلونجر و به روش تقطیر با آب استخراج و اندازه‌گیری شد. تجزیه داده‌های آماری با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام گردید.

## نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اسید سالیسیلیک بر میزان کلروفیل a و کل و درصد اسانس در سطح احتمال ۱ درصد، میزان کلروفیل b و عملکرد اسانس در سطح احتمال ۵ درصد اثر معنی‌داری داشت اما بر میزان کارتنوئید معنی‌دار نبود.

محلول پاشی با اسید سالیسیلیک به میزان ۳ میلی مولار باعث افزایش میزان کلروفیل a (۰/۴۸ میلی گرم در گرم بافت تازه) و کلروفیل کل (۰/۵۴ میلی گرم در گرم بافت تازه) نسبت به شاهد (به ترتیب ۰/۳۳ و ۰/۴۲ میلی گرم در گرم بافت تازه) شد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین، اثر اسید سالیسیلیک بر میزان کلروفیل b نشان داد که محلول پاشی با اسید سالیسیلیک به میزان ۲ و ۳ میلی مولار باعث افزایش میزان کلروفیل b (به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۱۲ میلی گرم در گرم بافت تازه) نسبت به شرایط عدم محلول پاشی (۰/۰۹ میلی گرم در گرم بافت تازه) شد. Hayat و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که در گیاه *Brassica juncea* افزایش شاخص رشد و رنگرزه‌های فتوسنتزی در پاسخ به پیش تیمار اسید سالیسیلیک با غلظت  $10^{-5}$  مول ممکن است به القای پاسخ‌های آنتی‌اکسیدانی که سلول را از آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از تنش محافظت می‌کند، مربوط باشد.

نتایج مقایسه میانگین اثر اسید سالیسیلیک بر صفت درصد اسانس نشان داد که محلول پاشی با ۳ میلی مولار اسید سالیسیلیک باعث افزایش درصد اسانس نسبت به شرایط عدم محلول پاشی (۰/۹۰ درصد) شد. همچنین بیشترین عملکرد اسانس در کلیه تیمارهای محلول پاشی اسید سالیسیلیک مشاهده شد و تیمار شاهد کمترین عملکرد اسانس (۶/۱۱ کیلوگرم در هکتار) را داشت. به طور کلی سنتز متابولیت‌های ثانویه در گیاه متأثر از متابولیت‌های اولیه می‌باشد و هر عاملی که سبب تقویت فتوسنتز و متابولیت‌های اولیه در گیاه گردد، افزایش مقادیر متابولیت‌های ثانویه را نیز در پی دارد. احتمالاً افزایش عملکرد اسانس به دلیل تاثیر آن بر افزایش سطح برگ و رشد و در نتیجه غدد ترشح کننده



اسانس است. Gharib (۲۰۰۷) در تحقیق خود روی ریحان و مرزنجوش گزارش کرد که اسید سالیسیلیک با افزایش عملکرد پیکر رویشی و درصد اسانس ریحان و مرزنجوش منجر به افزایش عملکرد اسانس دو گونه گردید. جدول «۱» مقایسه میانگین اثر اسید سالیسیلیک بر خصوصیات فیزیولوژیکی و اسانس به لیمو

عملکرد اسانس (kg/h)	درصد اسانس	کلروفیل کل (mg/g FW)	کلروفیل b (mg/g FW)	کلروفیل a (mg/g FW)	اسید سالیسیلیک (mM)
۶/۱۱ b	۰/۹۰ c	۰/۴۲ c	۰/۰۹ b	۰/۳۳ c	۰
۷/۶۳ a	۰/۹۸ bc	۰/۴۹ b	۰/۱۰ ab	۰/۳۸ b	۱
۷/۸۱ a	۱/۱۱ ab	۰/۵۲ ab	۰/۱۱ a	۰/۴۲ ab	۲
۷/۳۶ a	۱/۱۸ a	۰/۵۴ a	۰/۱۲ a	۰/۴۸ a	۳

## منابع

- حاجی شرفی، ا. ۱۳۸۸. اسرار گیاهان دارویی- راهنمای شناخت و کاربرد گیاهان طبی و درمان بیماری‌های مختلف. انتشارات حافظ نوین.
- رحیم ملک، م.، آزاد، ش.، یادگاری، م. و قاسمی پیربلوطی، ع. ۱۳۹۱. اثرات جاسمونیک و اسید سالیسیلیک بر خاصیت فیتوشیمیایی برگ مریم گلی (*Salvia officinalis* L.)، فصل نامه داروهای گیاهی، ۳(۲): ۸۹-۹۴.
- زرگری، ع. ۱۳۷۵. گیاهان دارویی، جلد سوم. انتشارات دانشگاه تهران.
- Gharib, F.A.L. 2007. Effect of salicylic acid on the growth, metabolic activities and oil content of basil and majoram. *International Journal of Agriculture and Biology*, 4: 485-492.
- Hayat, S., Masood, A., Yusef, M., Fariduddin, Q. and Ahmad, A. 2009. Growth of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) in response to salicylic acid under high-temperature stress. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 21(3): 187-195.
- Miri, S.M., Ahmadi, S. and Moradi, P. 2015. Influence of salicylic acid and citric acid on the growth, biochemical characteristics and essential oil content of thyme (*Thymus vulgaris* L.). *Journal of Medicinal plants and By-products*, 2: 141-146.
- Miri, S.M., Kianimajd, S. and Kalantari, S. 2013. Effect of salicylic acid and storage temperature on quality and storage life of Pearl tangelo fruit. 34<sup>th</sup> International Conference on Agricultural, Biotechnology, Biological and Biosystems Engineering, 15-16 July 2013, Stockholm, Sweden.
- Roughani, A. and Miri, S.M. 2018. *Lepidium* species as antidiabetic herbal medicines. The First National Congress and International Fair of Medicinal Plants and Strategies for Persian Medicine that Affect Diabetes, 9-11 October 2018, Mashhad, Iran.
- Sartoratto, A., Machado, A.M., Delarmelina, C., Figueira, G.M., Duarte, M.T. and Rehder, G. 2004. Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, 35(4): 54-59.
- Soleimani Rozbahani, M., Miri, S.M. and Naderi, R. 2018. Impact of gibberellic acid and salicylic acid on growth, flowering and postharvest quality of *Eustoma grandiflorum* 'Arena'. 2<sup>nd</sup> International and 3<sup>rd</sup> National Congress on Flower and Ornamental Plants, 23-25 October 2018, Mahallat, Iran.



## Application of salicylic acid spraying on physiological characteristics and essential oil yield of lemon verbena (*Lippia citriodora*)

Mahdieh Gandum frosh<sup>1</sup>, Seied Mehdi Miri<sup>1\*</sup>, Pezhman Moradi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Horticulture, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj

<sup>2</sup> Department of Horticulture, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh

\*Corresponding Author: [smmiri@kiau.ac.ir](mailto:smmiri@kiau.ac.ir)

### Abstract

In order to investigate the effect of salicylic acid spraying on physiological characteristics and percentage and yield of essential oil of *Lippia citriodora*, a randomized complete block design with three replications was used. Spraying was carried out at concentrations of 0 (distilled water), 1, 2 and 3 mM, twice at 20 day intervals. Physiological and biochemical traits included carotenoid, chlorophyll a, b and total, as well as essential oil percentage and yield. The results showed that the effect of salicylic acid on all traits except carotenoids was significant. Based on the results of mean comparison, the highest total chlorophyll content and essential oil percentage were observed in 3 mM salicylic acid treatment.

**Keywords:** essential oils, Growth regulators, medicinal plants, chlorophyll.

