بررسی اثر لانتانیوم بر خصوصیات بیوشیمیایی ریحان در شرایط گلخانه‌ای

مهدی ببری پور[۱]، بهمن زاهدی[۲*]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد (گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، ایران)

[۲] هیات علمی (گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، ایران)

*نویسنده مسئول: zahedi.b@lu.ac.ir

چکیده

ریحان با نام علمی (*Ocimum basilicum* L.) یکی از گیاهان مهم خانواده نعناع است و به عنوان سبزی تازه‌خوری و همچنین گیاه دارویی- ادویه ای مورد استفاده انسان قرار می گیرد. همانند سایر عناصر سنگین موجود در محلول غذایی، غلظت زیاد عناصر کمیاب بیشتر از آن چیزی که موجودات زنده عادت کرده اند، ممکن است سبب واکنش های سمیت و اثرات سمی در گیاهان شود. با این وجود شواهد زیادی وجود دارد که مقدار کم عناصر کمیاب سبب تولید زیست توده مطلوب و رشد گیاهان آوندی شود. پژوهش حاضر در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با تیمار محلول پاشی نیترات لانتانیوم با چهار غلظت (صفر، ۵، ۱۰ و ۲۰ میکرومولار) با سه بلوک به صورت کشت خاکی گیاه ریحان رقم گنووس در طی بهار و تابستان سال ۱۳۹۹ انجام گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها، صفات بیوشیمیایی گیاه ریحان تحت تأثیر سطوح مختلف عنصر لانتانیوم قرار گرفتند. در صفات بیوشیمیایی بیشترین فلاونوئید و فنل کل به تیمارلانتانیوم ۱۰میکرومولار و کمترین میزان این صفات را تیمار شاهد داشت. در صورتیکه بیشترین میزان آنتی اکسیدان مربوط به تیمار ۵ میکرومولار و کمترین آن مربوط به تیمار ۲۰ میکرومولار بود. با توجه به صفات اندازه گیری شده می‌توان گفت که تیمار ۱۰ میکرومولار نتایج مطلوب‌تری در مقایسه با دیگر سطوح حاصل نمود.

واژه‌های کلیدی : آنتی اکسیدان، فنل کل، لانتانیوم، محلول پاشی.

مقدمه

ریحان یکی از گیاهان مهم خانواده نعناع است و به عنوان سبزی تازه‌خوری و همچنین گیاه دارویی- ادویه ای مورد استفاده انسان قرار می گیرد (برومند و همکاران، ۱۳۹۰). مدیریت تغذیه یکی از مهمترین عوامل در بهبود رشد و عملکرد گیاه از طریق افزایش بهره وری فتوسنتزی است. در دسترس بودن مواد غذایی یک عامل کلیدی در تعیین سطح بیوسنتز و تجمع متابولیت های ثانویه است (Verpoorte *et al*., 2002). محلول‌پاشی به دلیل جذب سریع مواد غذایی در گیاهان سبب افزایش تولیدات کشاورزی می شود (Heidarian *et al*., 2011).

پیشرفت‌های بزرگ اخیر در تکنیک های تحلیلی معمول، کاربرد عناصر کمیاب را به عنوان کود حداقل در بخش کشاورزی شرق آسیا و اهمیت این عناصر به عنوان شاخص در هر دو فرآیندهای فیزیولوژیکی و خاک‌شناسی و واکنش آنها توجه بسیاری را جلب کرده است (Tyler, 2004). محلول‌پاشی محلول‌های غذایی دارای عناصر کمیاب بر روی محصولات ممکن است به بافت‌های گیاهی انتقال داده شود و حتی نشانه‌هایی از امکان انتقال این عناصر از برگ به ریشه وجود دارد به عنوان مثال در ذرت این امر مورد مطالعه قرار گرفته است (Wang *et al*., 2001). هیچ گونه مدرکی مبنی بر اینکه عناصر کمیاب مانند لانتانیوم برای رشد گیاه ضروری هستند وجود ندارد. به همین دلیل اینکه چرا لانتانیوم در غلظت‌های کم رشد برنج را تحریک کرده است عمدتاً به این دلیل است که لانتانیوم فعالیت‌های فیزیولوژیکی گیاه را مانند هورمون‌ها و آنزیم‌ها تنظیم می‌کند (Zheng *et al*., 2000).

بنابراین هدف از این تحقیق بررسی اثر عنصر کمیاب لانتانیوم روی خصوصیات بیوشیمیایی کشت خاکی گیاه ریحان رقم گنووس ایتالیایی در شرایط گلخانه‌ای است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در گلخانه تحقیقـــاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با تیمار محلول پاشی نیترات لانتانیوم با چهار غلظت (صفر، ۵، ۱۰ و ۲۰ میکرومولار) با سه بلوک به صورت کشت خاکی در طی بهار و تابستان سال ۱۳۹۹ انجام گرفت.

بذور گیاه مورد مطالعه در این پژوهش ریحان گنووس ایتالیایی است که از شرکت فردین کشت خریداری شد. جهت انجام آزمایش گلدان های پلاستیکی با قطر دهانه ۲۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر و وزن خالی ۲۵۰ گرم انتخاب شدند. در مجموع ۲۴ گلدان مورد استفاده قرار گرفت و کف گلدان ها تا ارتفاع دو سانتی‌متر، شن درشت برای زهکشی مناسب ریخته شد و به میزان مناسب از خاک مورد نظر (لومی-رسی) پر گردید. سپس تعداد ۱۰ عدد بذر ریحان در گلدان‌ها کشت گردید. باتوجه به خاکی بودن نوع کشت، فقط از آب خالص جهت آبیاری گیاهچه‌های جوان استفاده شد. سپس به منظور ایجاد تراکم مناسب و اعمال تیمار در هر گلدان یک گیاهچه نگه‌داری شد. تمامی مراحل داشت از قبیل آبیاری، حذف علف‌های هرز و مبارزه با آفات در این مدت به طور مرتب و یکنواخت انجام گرفت. نیترات لانتانیوم (از شرکت مرک آلمان) در چهار غلظت صفر، ۵ ، ۱۰ و ۲۰ میکرومولار تهیه شد. گیاهان شاهد با آب مقطر محلول پاشی شدند. محلول پاشی در مرحله چهار برگی هر هفته یک بار تا قبل از گلدهی انجام گردید. محلول پاشی این عنصر در صبح با استفاده از آب فشان دستی انجام گردید. لازم به ذکر است که محلول‌های مورد آزمایش بر اساس غلظت عنصر در نمک تهیه شدند.

از روش رنگ سنجی آلومینیوم کلرید برای تعیین مقدار فلاونوئید استفاده گردید (Lamaison and Carant, 1990). جهت اندازه گیری ترکیبات فنلی کل از معرف فولین سیوکالتو استفاده گردید. روش فولین سیوکالتو از متداول‌ترین روش‌های اندازه‌گیری ترکیبات فنلی می‌باشد. اساس کار در این روش، احیاء معرف فولین توسط ترکیبات فنلی در محیط قلیایی و ایجاد کمپلکس آبی رنگ است که حداکثر جذب را در طول موج ۷۶۵ نانومتر نشان می‌دهند. روش کار بدین صورت است که به ۴۰۰ ماکرو لیتر از عصاره رقیق شده، دو میلی لیتر معرف فولین سیوکالتو (۱:۱۰) اضافه می شود، جذب مخلوط نیم ساعت بعد در طول موج ۷۶۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در مقابل بلانک قرائت شد (Singleton and Rossi,1965) . جهت تعیین فعالیت آنتی اکسیدانی از رادیکال آزاد و پایدار ۲،۲- دی فنیل-۱-پیکریل هیدرازیل ، که رادیکال چربی دوست است و دارای جذب بیشینه در طول موج ۵۱۷ نانومتر می باشد، استفاده شد. درصد مهار رادیکال آزاد DPPH با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (Burits and Bucar, 2000).

فرمول (۴- ۱)

$$\text{درصد مهار رادیکالهای آزاد (DPPH)} = \frac{(AC-AS)}{AC} \times 100$$

که در این فرمول AC جذب نور شاهد و AS بیانگر جذب نوری غلظت‌های مختلف عصاره گیاه می باشد. پس از آن غلظتی از عصاره‌های گیاه که دارای درصد مهار رادیکالی ۵۰ درصد بود یا (IC۵۰) توسط نمودار محاسبه گردید. بدیهی است که هر چه این عدد کوچک تر باشد قدرت آنتی اکسیدانی یا مهار رادیکال های آزاد، بیشتر می‌باشد.

محاسبات آماری حاصل از با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. همچنین برای رسم نمودار از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که عنصر کمیاب لانتانیوم اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر فنول کل، فلانوئید و آنتی اکسیدان گیاه ریحان داشت (جدول ۱).

مقایسه میانگین سطوح مختلف لانتانیوم نشان داد (جدول ۲) که بیشترین میزان فلاونوئید(۱/۶۳) و فنل کل (۲/۶۶) در تیمار ۱۰ میکرومولار بدست آمد و در غلظت‌های بیشتر (۲۰ میکرومولار) روند کاهشی این صفات مشاهده شده است. بیشترین میزان آنتی اکسیدان (۱/۶۲) در تیمار ۵ میکرومولار و در غلظت‌های بیشتر روند کاهشی داشت.

غلظت ۱۰ میکرومولار لانتانیوم توانست میزان فلاونوئید و فنل کل به ترتیب ۳۵۳ درصد و ۲۴۵ درصد نسبت به شاهد افزایش دهد. همچنین غلظت ۵ میکرومولار لانتانیوم میزان آنتی اکسیدان را ۱۴۵ درصد نسبت به شاهد افزایش داد.

جدول۱. تجزیه واریانس اثر تیمار محلول‌پاشی لانتیوم بر صفات بیوشیمیایی.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		فلاونوئید	فنل کل	آنتی اکسیدان
بلوک	۲	۰/۰۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۰۰۲^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}
تیمار	۳	/۹۶**	۲/۲۴**	/۶۸**
خطا	۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱
ضریب تغییرات		۳/۸۳	۳/۳۸	۳/۸۷

**، * و ns به ترتیب نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌داری است.

جدول ۲. مقایسه میانگین میانگین فنول کل، فلانوئید و آنتی اکسیدان.

غلظت نمک نیترات لانتیوم (میکرومولار)	فلاونوئید	فنل کل	آنتی اکسیدان
۰	۰/۳۶^{d}	۰/۷۷^{c}	۰/۶۶^{c}
۵	۰/۶۶ ^{c}	۱/۵۸^{b}	۱/۶۲^{a}
۱۰	۱/۶۳^{a}	۲/۶۶^{a}	۱/۰۹^{b}
۲۰	۱/۲۳^{b}	۰/۹^{c}	۰/۵۸^{c}

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، اختلاف معنی‌داری($P<0.05$) ندارند.

نتایج این پژوهش با پژوهش باقری (۱۳۹۵)، بر روی گیاه مرزه مطابقت داشت، آن‌ها نشان دادند که محلول‌پاشی با عنصر لانتانیوم باعث افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی می‌شود. همچنین نتایج لانتانیوم ظرفیت آنتی اکسیدانی موجود در کلروپلاست گوجه فرنگی را بهبود می‌بخشد (Guangyuan, and Changjuan, 2018). نتایج این گزارشات با نتایج پژوهش ما مطابقت دارد.

منابع

باقری، و.، صالحی ارجمند، ح.، قربانپور، م. و خدیوی، ع. ۱۳۹۵. تأثیر محلول‌پاشی برخی از عناصر بر ویژگی‌های شیمیایی و اگرومورفولوژیک گیاه مرزه (Satureja hortensis L.) در شرایط کشت خاکی و هیدروپونیک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اراک.

برومند، ناصر و مارزی، امرالله و حسینی گروه، محمد سادات،۱۳۹۰، مقایسه تأثیرکودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد و اسانس گیاه داروئی ریحان، هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، اصفهان، https://civilica.com/doc/174683

Burits, M., Bucar, F. 2000. Antioxidant activity of Nigella sativa essential oil. Phytotherapy Research, 14(5): 323-8.

Guangyuan, H., Changjuan, S.H. 2018. Lanthanum improves the antioxidant capacity in chloroplast of tomato seedlings through ascorbate-glutathione cycle under salt stress. Scientia Horticulturae. 232: 264- 268.

Heidarian, A.R., Kord, H., Mostafavi, K.H., Lak, A.P., Amini, F., Mashhadi, D. 2011. Investigating Fe and Zn foliar application on yield and its components of soybean (Glycine max (L) Merr.) at different growth stages. Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development, 3(9): 189 -197. Growth of Arabidopsis thaliana. Plant Science, 159: 117–124.

Lamaison, J.L., Carnat, A. 1990. Teneurs en principaux flavonoids des fleurs de Crataegeus monogyna Jacq et de Crataegeus laevigata (Poiret D. C) en fonction de la vegetation. Pharmaceutica Acta Helvetiae, 65 (11): 315–320.

Singleton, V.L., Rossi, J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. The American Journal of Enology and Viticulture, 16: 144-158.

Tyler, G. 2004. Rare earth elements in soil and plant systems – A review. Plant and Soil, 267: 191–206.

Verpoorte R, Contin A and Memelink J. 2002. Biotechnology for the production of plant secondary metabolites. Phytochemistry Reviews, 1: 13–25.

Wang, Z.J., Liu, D.F., Lu, P., Wang, C.X. 2001. Accumulation of rare earth elements in corn after agricultural application. Journal of Environmental Quality, 30: 37–45.

Zheng, H.L, Zhao, Z.Q., Zhang, C.G., Feng, J.C., Su, M.J. 2000. Advances in Mechanism Research of Rare Earth Biological Effect. Chinese Rare Earths, 21(4); 55–60.

Investigation of the effect of lanthanum on the biochemical properties of basil under greenhouse conditions

Mehdi Babripor[1], Bahman Zahedi[2*]
[1] Master student (Department of Horticulture, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad and Iran)
[2] Faculty (Department of Horticulture, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad and Iran)
[*]*Corresponding Author: zahedi.b@lu.ac.ir*

Abstract

Basil with the scientific name (Ocimum basilicum L.) is one of the important plants of the Lamiaceae family and is used as a fresh vegetable as well as a medicinal-medicinal plant used by humans. Like other heavy elements in nutrient solution, high concentrations of trace elements higher than what living organisms are accustomed to can cause toxic reactions and toxic effects on plants. However, there is ample evidence that low levels of trace elements lead to optimal biomass production and vascular plant growth. The present study in the research greenhouse of Lorestan University, Faculty of Agriculture, in the form of a randomized complete block design with lanthanum nitrate foliar application with four concentrations (0, 5, 10 and 20 µM) with three blocks in soil cultivation of basil of Genovese cultivar during spring and summer it was done in 2020. Based on the results of data analysis, the biochemical traits of basil were affected by different levels of lanthanum. In biochemical traits, the highest flavonoids and total phenol to 10 µM lanthanum and the lowest amount of these traits were the control treatment. However, the highest amount of antioxidants was related to 5 µM treatment and the lowest was related to 20 µM treatment. According to the measured traits, it can be said that 10 µM treatment achieved better results compared to other levels.

***Keywords*:** Antioxidants, Foliar spraying, Lanthanum, Total phenol.