غنی سازی و بهبود رشد جوانه های چیا (*Salvia hispanica* L) با کاربرد عنصر روی

مرضیه خجسته صنوبری[۱]، شاهپور خانقلی[*۲]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی گرایش گیاهان دارویی (گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران)

[۲] استادیار (گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران)

[*] نویسنده مسئول: khangholi@shahed.ac.ir

چکیده

عنصر روی یکی از ریزمغذی‌های مورد نیاز در رابطه با سلامتی و رشد در انسان و گیاه می‌باشد که در فرآیندهای بیولوژیکی مختلف موجودات زنده نقش دارد. به منظور بررسی اثر کاربرد روی بر رشد جوانه های چیا و غنی سازی آن‌ها از روی آزمایشی انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل با تیمارهای نوع کاربرد به صورت خیساندن و روش اسپری کردن و غلظت های مختلف روی شامل ۰، ۱۵، ۲۵، ۳۵، ۴۵ پی پی ام در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که روش استفاده و سطوح غلظت روی میزان عنصر روی در گیاهچه چیا اثر معنی‌داری را نشان داد. براساس مقایسات میانگین بیشترین میزان عنصر روی در گیاهچه چیا در روش اسپری کردن و غلظت ۴۵ پی‌پی‌ام از عنصر روی در گیاهچه چیا به دست آمد. بنابراین جهت بهبود کیفیت غذایی جوانه‌های چیا می‌توان با اسپری کردن این عنصر روی بذر گیاه چیا به نتیجه بهتری رسید.

واژه‌های کلیدی : اسپری کردن، چیا، خیساندن، عنصر روی

مقدمه

امروزه امنیت غذایی یکی از مهم‌ترین دستاوردهای افزایش بهره‌وری محصولات می‌باشد. استفاده از ریزمغذی‌ها یکی از مهم‌ترین روش‌ها برای دستیابی به عملکرد بالا و بهره‌وری محصولات می‌باشد. به علت کاهش جذب این عناصر توسط ریشه گیاه از خاک، استفاده از روش‌هایی مانند اسپری کردن و خیساندن بذر با این عناصر، یکی از مناسب‌ترین روش‌ها می‌باشد. در میان عناصر ریزمغذی، روی یک عنصر اساسی در ساختار آنزیم‌های مختلف به عنوان فاکتور بوده که نقش تنظیم‌کنندگی و ساختاری داشته با متابولیسم کربوهیدرات‌ها و فتوسنتز در ارتباط است (Farahat *et al*., 2007). چیا (*Salvia hispanica* L.) گیاهی علفی، یکساله، متعلق به خانواده *Lamiaceae* بوده (Arctos Specimen Database, 2018) که در در مناطق مختلف جهان از جمله آفریقای جنوبی، آمریکای مرکزی، آمریکای شمالی، آمریکای جنوبی و آسیای جنوب شرقی پراکندگی دارند (Takano, 2017). مصرف دانه چیا به دلیل محتوای بالای اسیدهای چرب امگا ۳ و فیبر غذایی در سال‌های اخیر افزایش یافته است. این دانه حاوی مقادیر کمی از کربوهیدرات (۳/۴٪) و سرشار از پروتئین (۱۸/۹٪) وچربی (۳۱/۲٪) می‌باشد. هم‌چنین حاوی مقادیر زیادی از آلفا–لینولنیک (امگا ۳) (۱۹,۵) و آلفا لینولئیک اسیدها (امگا ۶) می باشد (Da Silva *et al*., 2017). هم‌چنین جوانه این گیاه آن‌ها دارای مقدار زیادی پروتئین، کلسیم، منیزیم، ویتامین A، ویتامین B، اسید اسکوربیک و ویتامین E هستند (Benincasa *et.al*., 2019). از جمله خواص درمانی این گیاه می‌توان به کاهش خطر بیماری عروق کرونر، فشار خون بالا، دیابت نوع ۲، آرتریت روماتوئید، بیماری‌های خود ایمنی و سرطان اشاره کرد (Meyer and Groot, 2017). در بررسی اثر روی با روش‌های خیساندن و محلول‌پاشی روی گیاه چای کاربرد غلظت‌های بالاتر روی سبب مسمومیت روی شد (Mukhopadhyay *et al*., 2013). هدف از مطالعه حاضر بررسی غلظت و روش بهینه کاربرد روی (خیساندن یا پاشش) و نشان دادن اثر تقویت زیست بیولوژیکی روی بر محتوای درون‌زا روی، آهن، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در جوانه چیا بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات روی بر رشد و کیفیت غذایی جوانه‌های چیا (*Salvia hispanica* L.) بر خصوصیات مرفولوژیکی و عناصر ریز مغذی آهن و روی گیاهچه چیا آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با با سه تکرار در آزمایشگاه دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۹ انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل روش‌های کاربرد روی (۱- روش خیساندن ۲- روش اسپری کردن) و فاکتور دوم شامل ۵ سطح از غلظت‌های مختلف از عنصر روی (zn) (۰، ۱۵، ۲۵، ۳۵، ۴۵ پی‌پی‌ام) با سه تکرار انجام شد. منبع روی مورد استفاده از سولفات روی ($ZnSo_4$) تهیه شده از شرکت مرک آلمان بود. بذر مورد استفاده از موسسه اصلاح و نهال بذر کرج تهیه شد. جهت اعمال تیمارها خیساندن و اسپری کردن بذر چیا در ابتدا بذرهای چیا با الکل ۷۰ درصد به مدت ۱۰ ثانیه ضدعفونی گردید. بلافاصله ۳ بار با آب مقطر استریل شده شست و شو شد. جهت اعمال اسپری کردن بذرها بلافاصله به محیط کشت انتقال یافته و بذرها به میزان ۵ سی‌سی با غلظت‌های مختلف روی اسپری شد و جهت اعمال خیساندن بذر با محلول روی بذرها به مدت ۵ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد درون محلول‌های روی با غلظت‌های مختلف قرار گرفتند. پس از انتقال بذرها به محیط کشت (ظرف یک‌بار مصرف) انتقال داده شد و به هر محیط کشت ۵ سی‌سی آب مقطر اضافه شد و ظروف حاوی بذرها به ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۷۰ درصد در تاریکی انتقال یافتند. پس از مرحله ظهور برگ‌های لپه‌ای گیاهچه‌ها اندازه‌گیری میزان روی و آهن گیاهچه چیا با استفاده از دستگاه طیف‌سنج جذب اتمی شعله‌ای ANALYTIC JENA مدل ContrAA 300 قرائت شد. طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز اندازه‌گیری شد.

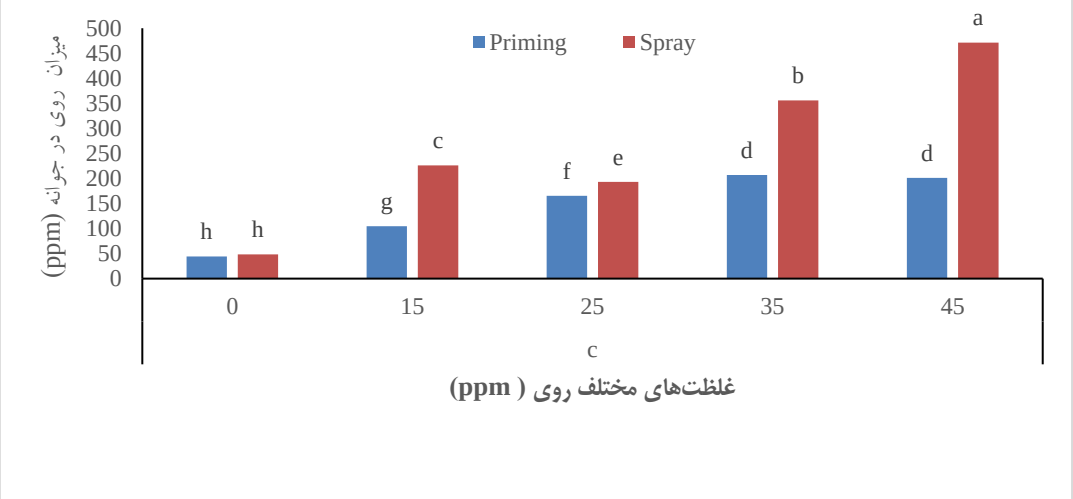
نتایج و بحث

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده تیمارهای روش مصرف عنصر روی و غلظت‌های مختلف این عنصر و اثرات متقابل این تیمارها برای صفت میزان روی در گیاهچه در سطح احتمال یک درصد اثر معنی‌داری را نشان داد. نتایج تجزیه واریانس هم‌چنین نشان داد که اثر تیمارهای به کار برده شده و اثر متقابل این تیمارها برای صفت میزان آهن گیاهچه و طول ریشه‌چه معنی‌دار نشد. در صورتی تیمار روش استفاده عنصر روی بر طول ساقه‌چه اثر معنی‌داری را نشان داد (جدول ۱). براساس مقایسات میانگین بیشترین درصد عنصر روی (۴۷۱/۲۶ میلی‌گرم بر کیلو گرم ماده خشک) در گیاهچه چیا در روش اسپری کردن با روی و غلظت ۴۵ پی‌پی‌ام از عنصر روی و کمترین درصد عنصر روی در گیاهچه چیا (۴۴/۱ میلی‌گرم بر کیلو گرم ماده خشک) در روش خیساندن بذر و غلظت صفر از عنصر روی مشاهده شد (شکل ۱). در بررسی اثر روش خساندن و اسپری کردن روی (Zn) بر گیاه نخود فرنگی نتایج نشان داد که جوانه نخود می‌تواند عنصر روی را جذب و غنی سازی کرده و به نوبه خود سبب بهبود جوانه‌زنی و رشد جوانه‌ها شود (Yuan Lingyun *et al*., 2016) که با نتایج این آزمایش هم‌خوانی مثبتی دارد. تیمار بذرهای برنج با عنصر روی سبب افزایش میزان عنصر روی در بذرها در مقایسه با بذرهای شاهد شد (Ambika *et al*., 2014). در مطالعه Farooq و همکاران (۲۰۱۲) پرایم دانه‌های سویا با استفاده از ۱۵ میلی‌لیتر از روی (Zn) سبب افزایش میزان این ریز مغذی در دانه تا ۵ برابر شد.

جدول ۱. تجزیه واریانس اثر روش‌ها و غلظت‌های مختلف روی بر صفات مطالعه شده جوانه چیا.

منابع تغییرات	df	Zn (میلی‌گرم بر کیلو گرم ماده خشک)	Fe (میلی‌گرم بر کیلو گرم ماده خشک)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)
کاربرد روش‌ها (M)	۱	۹۸۳۱۵/۴**	۹۶/۱۲۳ns	۲/۲۹۶ns	۴۰۰/۴۰**
عنصر روی (E)	۴	۷۵۶۲۸/۱۷**	۱۴/۳۷۲ns	۱۴/۱۶۰ns	۱۷/۰۳۹ns
M*E	۴	۱۶۸۹۹/۳**	۱۱۴/۷۹ns	۴۶/۰۰۶ns	۱۰۲/۳۴۲ns
خطا		۶۶۹/۷۴	۵۴/۷۰۵	۱۰/۶۰۶	۳۵/۳۸۸
CV%		۱۲/۸۳	۱۲/۲۷	۱۷/۶۳	۱۳/۸۴

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



شکل ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل روش کاربرد و غلظت‌های مختلف روی بر میزان عنصر روی در جوانه چیا

منابع

Ambika, S., Manonmani, V. and Deepika, S. 2014. Seed priming with Micronutrients for Quality and Yield. Popular Kheti, 2(4): 35-37.

Benincasa, P., Falcinelli, B., Lutts, S., Stagnari, F. and Galieni, A. 2019. Sprouted Grains: A Comprehensive Review Nutrients, 11: 421.

Da Silva, B. P., Anunciação, P. C., da Silva Matyelka, J. C., Della Lucia, C. M., Martino, H. S. D. and Pinheiro-Sant'Ana, H. M. 2017. Chemical composition of Brazilian chia seeds grown in different places. Food chemistry, 221: 1709-1716.

Farahat, M. M., Soad Ibrahim, M. M., Taha, L. S. and FatmaEl-Quesni, E. M. 2007. Response of vegetative growth and some chemical constituents of Cupressus sempervirens L. to foliar application of ascorbic acid and zinc at Nubaria. World Journal of Agricultural Sciences, 3(4): 496-502.

Farooq, M., Wahid, A. and Kadambot H.M. 2012. Micronutrient application through seed treatments areview. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 12 (1): 125-142.

Lingyun, Y., Jian, W., Chenggang, W., Shan, L. and Shidong, Z. 2016. Effect of zinc enrichment on growth and nutritional quality in pea sprouts. Journal Food Nutr Res, 4(2): 100-107.

Meyer, B. and Groot, R. 2017. Effects of omega-3 long chain polyunsaturated fatty acid supplementation on cardiovascular mortality: The importance of the dose of DHA. Nutrients, 9(12): 1305.

Mukhopadhyay, M., Das, A., Subba, P., Bantawa, P., Sarkar, B., Ghosh, P.D. and Mondal, T.K. 2013. “Structural, physiological and biochemical profiling of tea plants (Camellia sinensis (L.) O. Kuntze) under zinc stress,” Biologia Plantarum, 57.474-480.

Specimen Database, A. 2018. Collaborative collection management solution. Retrieved from http://arctos.database.museum/name/Salvia%20hispanica# ArctosPlants Accessed: September, 10.

Takano, A. 2017. Taxonomic study on Japanese Salvia (Lamiaceae): Phylogenetic position of S. akiensis, and polyphyletic nature of S. lutescens var. intermedia. PhytoKeys, 80: 87–104.

Enrichment and growth improvement of chia (*Salvia hispanica*) sprout using zinc application

Marzieh Khojasteh Senobari[1], Shahpoor Khangholi[2*]
[1]Master of Horticulture Student majoring in Medicinal Plants (Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran)
[2*]Assistant Professor and Faculty (Department of Horticulture, Faculty, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran)
[*]*Corresponding Author: khangholi@shahed.ac.ir*

Abstract

Zinc is one of the essential micronutrients for growth and health in both humans and plants, which is involved in various biological processes of living organisms. An experiment was conducted to investigate the effects of zinc on growth and nutritional quality of chia sprout. The treatments consist of two application methods of zinc (1- soaking 2- spraying) and 5 levels of Zn concentrations (0, 15, 25, 35, 45 ppm). The factorial experiment was performed at a completely randomized design with three replications. According to the results, the application methods and different concentrations of Zinc had significant effects on the amount of zinc in chia sprouts and their growth. The comparison of means revealed that the highest amount of zinc in chia sprouts was obtained by spraying and using a concentration of 45 ppm. Therefore, the spray method can be important to improve the nutritional quality of chia sprouts.

Keywords: Chia, Soaking, Spraying, Zn