اثر سطوح مختلف کودهای نانوکلسیم و هیومی پتاس بر برخی صفات بیوشیمیایی گل لادن

سید موسی موسوی[1*]، مهرانگیز چهرازی[2]، لیلا صالحی[3]

۱، ۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز ۲- استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز.

*نویسنده مسئول: ilam - mousavi_91

چکیده

به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف کودهای نانوکلسیم و هیومی پتاس بر برخی صفات بیوشیمیایی گل لادن آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در دانشگاه شهید چمران اهواز در سال ۱۳۹۳ به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل کود نانوکلسیم در ۳ سطح صفر، ۱ و ۲ در هزار و هیومی پتاس با سه سطح صفر، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام بود. نتایج نشان داد اثر ساده تیمار نانوکلسیم و برهمکنش نانوکلسیم و هیومی پتاس بر صفات میزان کلسیم و پتاسیم ، تیمار هیومی پتاس و برهمکنش دو کود بر صفت کلروفیل a (در سطح ۱٪) و کلروفیل کل در سطح (۵٪) و تیمار نانوکلسیم بر کلروفیل b (در سطح ۵٪) تاثیر معنی‌دار داشت. با توجه به جدول مقایسه میانگین‌ها، بیشترین میزان کلروفیل a، b و کلروفیل کل در تیمار برهمکنش غلظت ۲ در هزار نانو کلسیم و ۵۰۰ پی پی ام هیومی پتاس و بیشترین میزان کلسیم و پتاسیم جذبی گیاه در تیمار برهمکنش غلظت ۲ در هزار نانو کلسیم با ۱۰۰۰ پی پی ام هیومی پتاس بدست آمد.

کلمات کلیدی: گل لادن، نانوکلسیم، هیومی پتاس، کلروفیل

مقدمه

لادن با نام علمی *Tropaeolum majus*، گیاهی یکساله با عادت رشد بالا رونده و خزنده می باشد که گلهایی به رنگ زرد، نارنجی و قرمز در آن مشاهده می‌شود (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۷). اسید هومیک یک محصول تجاری شامل عناصر غذایی فراوانی است که موجب بهبود حاصلخیزی خاک وافزایش قابلیت دسترسی عناصر غذایی به گیاهان شده و در نتیجه بر رشد و عملکرد آنها تاثیر میگذارد. از طرفی میتوان آن را برای حذف یا کاهش اثرات منفی کودهای شیمیایی و بعضی مواد شیمیایی از خاک استفاده نمود و نیازهای کودی را کاهش داد که نتیجتاً باعث افزایش عملکرد محصول میگردد(سالمن و همکاران، ۲۰۰۵). کود هیومیک اسید پتاسیم(هیومی پتاس)، به دلیل غنی شدن با عنصر پتاسیم، دارای اثرات مثبت زیادی بوده و به بهبود رشد گیاه کمک می کند. استفاده از نانوکودها به‌منظور کنترل دقیق آزادسازی عناصرغذایی می‌تواند گامی موثر در جهت دستیابی به کشاورزی پایدار و سازگار با محیط زیست باشد (کوی و همکاران، ۲۰۰۶). در حال حاضر، از مواد نانو مقیاس عمدتاً به‌منظور بر طرف کردن بعضی از محدودیت‌ها و چالش‌های موجود در بخش کشاورزی نظیر مدیریت علفهای‌هرز، مصرف کارآمدتر و دقیق‌تر نهاده‌های شیمیایی و تولید سمومی با فرمولاسیونهای جدید برای کنترل آفات، استفاده می‌شود(لیو و همکاران، ۲۰۰۶). تنها با یکبار مصرف نانوکودها، می‌توان نیاز غذایی گیاه را در تمام طول فصل رشد برطرف نمود چون این کودها عناصر غذایی خود را بصورت آهسته و پیوسته رها می‌کنند و کاربرد آ نها در مقایسه با کودهای شیمیایی که احتیاج به کاربرد چند باره در طول فصل رشد دارند، باعث صرفه‌جویی در هزینه‌های ناشی از کاربرد کود می‌شود (شاویو، ۲۰۰۵). در همین راستا این پژوهش اثر سطوح مختلف کودهای نانوکلسیم و هیومی پتاس را بر برخی صفات بیوشیمیایی گل لادن مورد ارزیابی قرار داد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر کود آلی هیومی پتاس و کود نانوکلسیم بر صفات بیوشیمیایی گل لادن در سال ۱۳۹۳ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در مزرعه آموزشی علوم باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز به اجرا درآمد که فاکتورهای مورد آزمایش شامل کود آلی هیومی پتاس در ۳ سطح ۰ و ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام و کود نانوکلسیم

در ۳ سطح ۰ و ۱ و ۲ در هزار بود(قابل ذکر است که بر اساس دستور شرکت سازنده کودها، از هیومی پتاس ۳ کیلوگرم در هکتار و از کود نانوکلسیم ۱ لیتر در هکتار استفاده گردید). بذر گل لادن با فاصله ۲۵×۲۵ سانتی‌متر از هم درون کرت‌هایی با ابعاد ۱/۵×۲ متر کشت شدند. تیماردهی با هیومی‌پتاس در ۳ مرحله، هر ۲ هفته یک‌بار به‌صورت محلول دهی پای گیاه صورت پذیرفت که اولین مرحله تیماردهی در مرحله ۴-۶ برگی انجام شد. تیمار نانو کلسیم هم در مرحله ۴-۶ برگی آغاز و طی ۳ مرحله به فاصله هر ۲۱ روز یکبار به صورت اسپری روی گیاه صورت گرفت. ۸۰ روز پس از آغاز پژوهش، صفات بیوشیمیایی (کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل، میزان کلسیم جذبی گیاه و میزان پتاسیم جذبی گیاه) اندازه‌گیری شد. جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری MSTAT-C و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن درسطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. به منظور اندازه‌گیری کلروفیل a ، کلروفیل b ، کلروفیل کل از روش آرنون و همکاران (۱۹۶۷)، میزان کلسیم جذبی گیاه از روش طهماسبی و همکاران (۱۳۸۹) و میزان پتاسیم جذبی گیاه نیز از روش همادا و همکاران (۱۹۹۴) استفاده شد.

نتایج

نتایج (جدول ۱) نشان داد تیمار هیومی پتاس و اثر متقابل تیمارهای هیومی پتاس و نانوکلسیم بر صفت کلروفیل a در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید. به طوری که بیشترین میزان کلروفیل a با مقدار ۱/۳۷ میلی‌گرم بر گرم وزن تر برگ در تیمار ۲در هزار نانوکلسیم با ۵۰۰ پی پی ام هیومی پتاس و کمترین مقدار آن(۰/۷۶۶ میلی‌گرم بر گرم وزن تر برگ) را در تیمار شاهد را نشان داد(جدول ۲). در صفتکلروفیل b تیمار هیومی پتاس و اثر متقابل تیمارهای هیومی پتاس و نانوکلسیم بر میزان کلروفیل b تاثیر معنی دار نداشن ولی اثر تکی نانوکلسیم بر این صفت در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار گردید (جدول ۱). که بیشترین میزان کلروفیل b با مقدار ۰/۳۴۶ میلی‌گرم بر گرم وزن تر برگ در تیمار ۲در هزار نانوکلسیم با ۵۰۰ پی پی ام هیومی پتاس و کمترین مقدار آن(۰/۱۷ میلی‌گرم بر گرم وزن تر برگ) را در تیمار شاهد مشاهده شد. اثر تیمارهای اعمال شده در صفت کلروفیل کل نشان داد تیمار هیومی پتاس و اثر متقابل تیمارهای هیومی پتاس و نانوکلسیم بر میزان کلروفیل کل در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار گردید (جدول ۱) که بیشترین میزان کلروفیل کل با مقدار ۱/۶۳ میلی‌گرم بر گرم وزن تر برگ در تیمار ۲در هزار نانوکلسیم با ۵۰۰ پی پی ام هیومی پتاس و کمترین مقدار آن(۱/۰۸ میلی‌گرم بر گرم وزن تر برگ) را در تیمار شاهد بود (جدول ۲). در صفت میزان کلسیم نتایج (جدول ۱) نشان داد تیمار نانوکلسیم و اثر متقابل تیمارهای هیومی پتاس و نانوکلسیم بر میزان کلسیم جذبی گیاه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید. که بیشترین میزان کلسیم جذبی گیاه با مقدار ۲۶۷/۷ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن تر برگ در تیمار ۲در هزار نانوکلسیم با ۱۰۰۰ پی پی ام هیومی پتاس و کمترین مقدارآن (۷۷/۳۳ میلی‌گرم برگرم وزن تر برگ) را در تیمار شاهد را نشان داد(جدول۲). همچنین در صفت میزان پتاسیم تیمار نانوکلسیم، هیومی پتاس و اثر متقابل دو کود در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید(جدول۱). که بیشترین میزان پتاسیم جذبی گیاه با مقدار ۷۳۴۰/۳۱ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن تر برگ در تیمار ۲در هزار نانوکلسیم با۱۰۰۰پی پی ام هیومی پتاس وکمترین مقدارآن(۳۲۰۶/۱۲ میلی‌گرم برگرم وزن تر برگ)را در تیمار شاهد را نشان داد(جدول۲).

بحث

کاربرد اسید هیومیک موجب افزایش جذب عناصر غذایی از خاک و کارایی عناصر غذایی در گیاه می‌شود (ادانی و همکاران، ۱۹۹۸). گسترش مصرف کودهای آلی باعث افزایش میزان کلروفیل شده‌است(داوودی فرد و همکاران، ۱۳۹۱). این کودها با تامین نیازهای غذایی موجودات ذره‌بینی خاک، باعث افزایش آن‌ها شده و در نتیجه به کاهش pH خاک می‌انجامند و بر میزان جذب عناصر میکرو(از جمله Fe، Mn و Mg) که در سنتز کلروفیل نقش مهمی ایفا می‌کنند، می‌افزایند و سرانجام سبب

می‌شوند که سنتز کلروفیل افزایش یابد (سنچولی، ۱۳۸۶). مقدار کلروفیل فلفل به طور معنی‌داری بوسیله محلول پاشی با اسید هیومیک افزایش یافته است (کاراکوت و همکاران، ۲۰۰۸).

جدول (۱) تجزیه واریانس تیمار نانوکلسیم و هیومی پتاس در برخی صفات بیوشیمیایی گل لادن

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل	جذب کلسیم	جذب پتاسیم
بلوک	۲	۰/۰۱۵ ns	۰/۰۰۰۰۱ ns	۰/۰۱۴ ns	۱۱۷۱/۴۴ ns	۱۱۱۴۴۹/۹۶ ns
نانو کلسیم (n)	۲	۰/۰۰۰۸ ns	۰/۰۲۲ *	۰/۰۳۰ ns	۱۸۷۴۶/۷۷ **	۱۵۸۷۱۲۵۴ /۹۲ **
هیومی پتاس (h)	۲	۰/۱۵۶ **	۰/۰۰۴۰ ns	۰/۱۵۱ *	۲۱۲/۳۳ ns	۱۹۹۷۶۸۶/۸۷ **
اثر برهمکنش n*h	۴	۰/۱۲۶ **	۰/۰۰۹۷ ns	۰/۱۱۹ *	۱۲۰۷۷/۹۴ **	۱۲۶۲۹۶۰/۰۱ **
خطای آزمایش (e)	۱۶	۰/۰۲۱	۰/۰۰۰۸۱	۰/۰۳۲	۱۰۳۶/۹۸	۲۳۸۶۶۵/۵۹
ضریب تغییرات		۱۳/۸۵۴	۱۱/۳۲	۱۳/۸۶۷	۱۶/۸۴	۹/۵۱

ns غیر معنی دار ، * معنی دار در سطح ۵ درصد ، ** معنی دار در سطح ۱ درصد

جدول (۲) مقایسه میانگین اثر تیمار نانوکلسیم و هیومی پتاس در برخی صفات بیوشیمیایی گل لادن

تیمار		صفات				
نانو کلسیم	هیومی پتاس (پی پی ام)	کلروفیل a (میلی گرم بر گرم وزن تر برگ)	کلروفیل b (میلی گرم بر گرم وزن تر برگ)	کلروفیل کل (میلی گرم بر گرم وزن تر برگ)	میزان کلسیم (میلی گرم بر ۱۰۰ گرم وزن تر برگ)	میزان پتاسیم (میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر برگ)
صفر (شاهد)	صفر	۰/۷۶۶ d	۰/۱۷ b	۱/۰۸۷ c	۷۷/۳۳ e	۳۲۰۶/۱۲ e
	۵۰۰	۰/۹۱۰ cd	۰/۱۹ ab	۱/۱۰۷ c	۱۳۹/۳ d	۴۰۱۵/۲۴ de
	۱۰۰۰	۰/۹۳۶ cd	۰/۲۰ ab	۱/۲۷ bc	۱۶۸/۳ cd	۴۳۱۷/۲۶ cd
۱ در هزار	صفر	۰/۹۷ bcd	۰/۲۲ ab	۱/۱۶ c	۱۷۶/۰ cd	۴۸۴۵/۲۹ bcd
	۵۰۰	۱/۰۷۰ bc	۰/۲۳ ab	۱/۲۸ bc	۱۹۶/۰ bcd	۵۰۶۹/۶۴ bc
	۱۰۰۰	۱/۱۱۳ abc	۰/۲۶۶ ab	۱/۴۰ bc	۲۱۳/۳ bc	۵۳۰۶/۴۲ b
۲ در هزار	صفر	۱/۱۷ abc	۰/۳۰۳ ab	۱/۵۴ ab	۲۲۴/۳ abc	۵۳۰۸/۴۱ b
	۵۰۰	۱/۳۷ a	۰/۳۴۶ a	۱/۶۳ a	۲۴۹/۷ ab	۶۸۵۰/۴۳ a
	۱۰۰۰	۱/۲۴ ab	۰/۳۲ ab	۱/۴۰ abc	۲۶۷/۷ a	۷۳۴۰/۳۱ a

میانگین‌های دارای حرف مشترک در یک ستون، دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد نمی‌باشند.

هچنین تاثیر مثبت و تکمیل کننده کود آلی اسید هیومیک بر میزان فتوسنتز و مقدار کلروفیل کل در تحقیقاتی توسط سالمن و همکاران (۲۰۰۵) گزارش شده است. راتان و اشنایتزر (۱۹۸۱) ارقام مختلف خیار را در محلول هوگلند دارای غلظت های متفاوت اسید هومیک پرورش دادند، نتایج نشان داد کلیه تیمارها موجب بهبود نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در شاخه و نیتروژن در ریشه گردید. لیبو و همکاران (۲۰۰۰) در بررسی اثر اسید هیومیک روی گیاه بنت گراس دریافتند که اسید هیومیک به طور معنی داری سرعت فتوسنتز، توسعه بیومس ریشه و محتوی مواد غذایی گیاه را افزایش می‌دهد. با توجه به افزایش میزان کلروفیل تحت تأثیر محلول‌پاشی سطح ۲ در هزار نانو کلسیم، بهبود فتوسنتز و همچنین بهبود جذب عناصر غذایی توسط گیاه (قهرمانی و همکاران، ۱۳۹۲) و به دنبال آن افزایش رشد در گیاه بسیار محتمل می‌باشد.

منابع

۱. داوودی فرد، م.، حبیبی، د. و داوودی فرد، ف. ۱۳۹۱. بررسی اثر تنش شوری بر پایداری غشا سیتوپلاسمی، میزان کلروفیل و اجزائ عملکرد در گندم تلقیح شده با باکتری‌های محرک رشد و اسیدهیومیک. مجله زراعت و اصلاح نباتات، (۲) ۸: ۷۱-۸۶.

۲. سنچولی، ن. ۱۳۸۶. بررسی اثر نسبت های کود دامی و شیمیایی و مخلوط آنها بر ویژگی های خاک، عملکرد واجزای عملکردذرت دانه ای رقم سینگل کراس۷۰۴. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی. دانشگاه زابل.

۳. فرانک طهماسبی. پیمان حسیبی. موسی مسکرباشی. ۱۳۸۹. بررسی فیزیولوژیکی اثر آبیاری با آب شور از منابع NaCl و Ca2Cl بر سه ژنوتیپ کلزا (.Brassica napus L)در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۱۴ صفحه.

۴. قهرمانی، آ.، اکبری، ک. و یوسف پور، م. ر. ۱۳۹۲. بررسی اثر استفاده از نانو کودهای کلات پتاسیم و کلسیم بر صفات کمی و کیفی ریحان (.Ocimum basilicum L)، اولین همایش ملی کاربردهای نانو فناوری درصنعت، معدن، کشاورزی وپزشکی، کرج، پژوهشگاه موادو انرژی.

5. Adani, F., Genevini P., Zaccheo, P. and Zocchi, G. 1998. Effect of Commercial Humic acid on Tomato plant growth and mineral nutrition. Journal of Plant Nutrition, 21 (3): 561-575.

6. Arnon, A. N. 1967. Method of extraction of chlorophyll in the plants. Agronomy Journal, 23:112-121.

7. Cui, H.C. Sun, Q. Liu, J. and Gushid, w. 2006. Applications of Nanotechnology in Agrochemical Formulation, Perspectives, Challenges and Strategies. P. 1-6. Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture. Chinese Academy of Agricultural Sciences. Beijing. China.

8. Karakurt, y., Unlu H. and padem, H. 2008. The influence of foliar and soil fertilization of humic acids on yield and quality of pepper. Section B – Plant soil Science Journal of Acta Agriculturae Scandinavica, 1-5.

9. Khan, H. R., Elahi, S. F., Hussain, M. S., & Adachi, T. (1994). Soil characteristics and behavior of potassium under various moisture regimes. Soil Science and Plant Nutrition, 40(2), 243-254.

10. Liu, C. and Cooper, R.J. 2000. Humic substances influence creeping bentgrass growth. Golf Course Management, 12:49-53.

11. Liu, X., Z. Feng, S. Zhang, J. Zhang, Q. Xiao, and Y. Wang. 2006. Preparation and testing of cementing nano subnano composites of slowor controlled release of fertilizers. Scientia Agricultura Sinica. 39:1598-1604.

12. Ruatan B.S., and Schnitzer M. 1981. Effect of soil fulvic acid on the growth and Nutrient content of cucumber (*Cucumis sativus*) plants. Plant soil 63: 491- 495.

13. Salman S.R., Abou-Hussein S.D., Abdel-Mawgoud A.M.R., and El- Nemr M.A. 2005. fruit yield and quality of watermelon as affected by hybrids and humic acid application. Journal of Applied Sciences Research 1: 51-58.

14. Shaviv, A. 2005. Controlled Release of Fertilizers. IFA International Workshop on Enhanced-Efficiency Fertilizers, 28-30 June 2005, Frankfurt, Germany.

15. Hamada, A. M., and EL-enany, A. E., 1994. Effect of NaCl salinity on growth, pigment and mineral element contents, and gas exchange of broad bean and pea plants. Biologia Plantarum, 36: 75- 81.

Effect of humi potas and nano-calcium fertilizer on some nasturtium biochemical traits

S. M. Mousavi[1]*, M. Chehrazi[2], L. Salehi[3]

1- Graduate Master of Horticultural Sciences Shahid Chamran University of Ahvaz 2-Agricultural Assistant Professor Horticultural Sciences Shahid Chamran University of Ahvaz
*Correspomding auther: ilam - mousavi_91

Abstract

To study the effects of nano calcium and humic potassium fertilizers on some biochemical traits nasturtium was carried out in 2013, factorial experiment with three replications in a randomized complete block design Shahid Chamran University. Treatments include nano-calcium fertilizer on 3 levels zero (control), 1 and 2 per thousand and Hume potassium levels with zero (control), 500 and 1000 ppm. The results showed the treatment effect and interaction of nano-calcium, nano-calcium and Hume potassium treatments on biochemical characteristics of the absorption of calcium and potassium absorption and the effect of treatment on chlorophyll a Hume potassium and interaction of both treatments was significant at the 1% level. The effect of nano-calcium treatment on chlorophyll b as well as the interaction of nano-calcium treatment Humean Hume potassium and potassium on chlorophyll was significant 5 levels%. According to the comparison of mean, maximum chlorophyll a, b and total chlorophyll in the treatment nano-calcium between 2 per thousand by Hume potassium 500 ppm as well as calcium and potassium absorption maximum interaction between nano-calcium treatment plant 2 in thousands of Hume potassium was 1000 ppm.

Key words: Nasturtium, Nano Calcium, Humic Potassium, Chlorophyll