تاثیر نانوذرات آهن و منیزیم بر برخی خصوصیات گل ناز (*Protulaca grandifolia*)

حمیدرضا حسینی [1*]، اسماعیل خالقی[2]، مهرانگیز چهرازی[3]، هادی قیصری[4]

۱- دانشجوی دکتری گیاهان زینتی، دانشگاه شیراز. ۲و ۳- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴- کارشناس ارشد گیاهان زینتی، دانشگاه شهید چمران اهواز

*نویسنده مسئول: hhosseini2929@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تاثیر محلول پاشی نانوذرات آهن و منیزیم بر خصوصیات رویشی و زایشی گل ناز آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمار نانوذرات آهن در چهار غلظت شامل: ۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ میکرولیتر و نانوذرات منیزیم نیز در چهار غلظت ۰، ۲، ۴ و ۶ میلی گرم بر لیتر. نتایج نشان داد تاثیر نانوذرات آهن و منیزیم بر طول ساقه، تعداد گل در بوته، تعداد برگ و انشعابات جانبی در سطح یک درصد معنی دار بود. اثر متقابل این دو تیمار به جز تعداد گل در بوته سایر صفات را در سطح ۱ درصد تحت تاثیر قرار داد. با افزایش غلظت رشد رویشی و زایشی گیاه افزایش یافت به طوریکه بیشترین طول ساقه، تعداد برگ و تعداد انشعابات جانبی از غلظت ۳۰ میکرولیتر نانوذرات آهن و ۶ میلی گرم در لیتر نانوذرات منیزیم حاصل شد. به طور کلی تیمار نانوذرات آهن و منیزیم منجر به افزایش معنی دار صفات مورد بررسی نسبت به گیاهان شاهد شد.

کلمات کلیدی: گل ناز، نانوذرات آهن، نانوذرات منیزیم

مقدمه

گل ناز گیاهی است علفی یکساله با ساقه های گوشتی براق بسیار شکننده. گلها در انتهای ساقه ها به رنگهای گوناگون بوده و دائماً پشت سر هم همه روزه تجدید گل می کند و از طریق بذر و قلمه افزایش می یابد. این گیاه مقاومت زیادی به گرما و خشکی دارد و از محدود گلهایی است که شرایط موجود در فصل تابستان در مناطق گرمسیری را به راحتی تحمل می کند (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۸۸). وضعیت عناصر آهن و منیزیم در گیاهان نقشی بحرانی در افزایش مقاومت گیاه به تنش محیطی به دلیل دخالت بر سیستم های آنزیمی و فتوسنتزی ایفا می‌کند (Nair et al., 2010). آهن یک عنصر ضروری برای فرایندهای متابولیک گیاه است که برای سنتز DNA و تنفس ضروری بوده و نقش کلیدی در واکنش های متابولیکی دارد همچنین به عنوان یک کوفاکتور برای آنزیم های دخیل در طیف وسیعی از واکنش های اکسایش و کاهش مانند فتوسنتز، تنفس و سنتز هورمون می‌باشد (Barberon et al., 2011). حدود ۶۰ درصد محتوی آهن برگ، در کلروپلاست می‌باشد از این رو کمبود در مقدار آهن به طور مستقیم بر روی میزان کلروفیل تاثیر دارد که نهایتا منجر به کلروز می شود (Balakrishan, 2001). منیزیم جزء عناصر غذایی پر مصرف در گیاه می‌باشد که به صورت Mg2 جذب می‌شود. این عنصر غذایی تنها جزء معدنی مولکول کلروفیل است و در تولید هیدروکربن ها و مواد قندی موثر است. منیزیم همچنین فعال کننده آنزیم‌های گیاهی (آنزیم دی هیدروژناز و دی کربوکسیلاز) است و در تنفس سلولی، اکسیداسیون و احیاء و جداسازی مولکول اکسیژن در فتوسنتز نقش دارد. یکی از مهمترین عوامل در ایجاد تغییر کشاورزی از حالت سنتی به به حالت مدرن، تغییر در تکنولوژی کشاورزی می باشد (Mingu et al., 2008). نانوذرت به دلیل سرعت جذب بسیار بالا و انتقال سریع در بافت های گیاهی، در رشد گیاه بسیار موثر می باشند (Nair et al., 2010). با توجه به اهمیت عناصر

غذایی آهن و منگنز و نقش گل ناز در فضای سبز در شرایط آب و هوایی تابستان و همچنین در مناطق گرمسیری از جمله اهواز این آزمایش با هدف بهبود خصوصیات مرفولوژیکی و کیفیت گل ناز انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۴ به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار در شرایط گلخانه انجام شد. قلمه ها جهت کشت از خزانه فضای سبز دانشگاه شهید چمران اهواز تهیه و به گلخانه منتقل شدند. سپس قلمه های یکسان و هم اندازه (به طول ۵ سانتی متر و قطر ۳ میلی متر) به محیط کشت ماسه و خاک مزرعه به نسبت ۱:۱ انتقال داده شد و بلافاصله پس از کشت آبیاری انجام گردید. دو هفته پس از کشت قلمه ها، محلول پاشی با غلظت های مختلف نانوذرات آهن و منیزیم انجام شد. نانوذرات آهن در چهار سطح شامل: ۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ میکرولیتر و نانوذرات منیزیم در چهار سطح شامل: ۰، ۲، ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر تهیه شد. محلول پاشی با غلظت های مختلف آهن و منیزیم در شرایط یکسان و قبل از غروب آفتاب در شریط دمایی و رطوبت مناسب صورت گرفت. همه گیاهان در هر تیمار به طوری که تمام سطح فوقانی اندام های هوایی کاملا خیس شوند محلول پاشی شدند. در تیمار شاهد محلول پاشی با آب خالص صورت گرفت. ابتدا محلول پاشی آهن سپس محلول پاشی منیزیم با فاصله یک هفته از هم انجام شد و گلدانها در شرایط یکسان در گلخانه تا پایان دوره آزمایش نگهداری شدند. سه هفته پس از محلول پاشی منیزیم طول ساقه، تعداد گل، تعداد برگ و تعداد انشعابات جانبی روی ساقه شمارش و ثبت گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تاثیر غلظت های مختلف نانوذرات آهن و منیزیم و اثر متقابل آنها روی طول ساقه، تعداد گل، تعداد برگ و تعداد انشعابات جانبی در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. با توجه به نتایج مقایسه میانگین بیشترین طول ساقه از تیمار اثر متقابل ۳۰ میکرولیتر آهن و ۶ میلی گرم در لیتر نانوذرات منیزیم حاصل شد (جدول ۱). تعداد گل های ظاهر شده در این آزمایش به طور معنی داری تحت تاثیر تیمارهای مختلف نانوذرات آهن و منیزیم قرار گرفت و با افزایش غلظت آهن و منیزیم افزایش یافت. در تیمارهای ۱۰ و ۲۰ میکرولیتر آهن اختلاف معنی داری از لحاظ تعداد گل مشاهده نشد. در تیمار نانوذرات منیزیم بیشترین تعداد گل از تیمار ۶ میلی گرم در لیتر بدست آمد (جدول ۲). به دنبال تفاوت بین تیمارهای مختلف از لحاظ طول ساقه، تعداد برگ و انشعابات جانبی نیز در تیمارهای مختلف متفاوت بود. بیشترین تعداد برگ در بوته و همچنین تعداد انشعابات جانبی روی ساقه نیز در غلظت های ۳۰ میکرولیتر نانوذرات آهن و علظت های ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر نانوذرات منیزیم مشاهده گردید (جدول ۳ و ۴).

جدول ۱-اثر متقابل نانوذرات آهن و منیزیم بر طول ساقه

نانوذرات آهن (میکرومولار) \ نانوذرات منیزیم (میلی گرم در لیتر)	0	2	4	6
	طول ساقه (سانتی متر)			
0	11/3 jk	13/46 hi	14/3 gh	16/44 ef
10	12/5 ij	15/63 efg	15/72	19/2 c
20	13/87ghi	15/31 fg	17/84 de	23/3 b
30	13/42 hi	15/8 efg	18/5 cd	25/28 a

بنابراین ترکیبات نانوذرات آهن و منیزیم به علت کوچک بودن بسرعت توسط گیاه جذب شده و رفع کمبود این دو عنصر و افزایش فتوسنتز در گیاه منجر به افزایش رشد رویشی و زایشی در گیاهان می شود. نتایج این آزمایش با نتایج سایر محققان (Krystofova *et al.*, 2013; Bakhtiari *et al.*, 2015) همخوانی دارد

جدول ۲-اثر نانوذرات آهن و منگنز بر تعداد گل در بوته

تعداد گل در بوته			
نانوذرات آهن (میکرومولار)	تعداد گل	نانوذرات منیزیم (میلی گرم در لیتر)	تعداد گل
0	2 c	0	2 c
10	3 b	2	2 c
20	3 b	4	4 b
30	4 a	6	5 a

جدول ۳-اثر متقابل نانوذرات آهن و منیزیم بر تعداد برگ

نانوذرات آهن (میکرومولار) \ نانوذرات منیزیم (میلی گرم در لیتر)	0	2	4	6
	تعداد برگ در بوته			
0	17 h	22 efg	25 cd	25 cd
10	21 fg	23 def	28 bc	28 bc
20	24 de	25 cd	29 b	33 ab
30	24 de	25 cd	33 ab	35 a

جدول ۴-اثر متقابل نانوذرات آهن و منیزیم بر تعداد انشعابات جانبی

نانوذرات آهن (میکرومولار) \ نانوذرات منیزیم (میلی گرم در لیتر)	0	2	4	6
	تعداد انشعابات			
0	3 de	3/5 d	4/6 bc	5 b
10	3/5 d	4 cd	5/5 ab	5/5 ab
20	4 cd	4/5 bc	5/5 ab	6 a
30	4 cd	4/5 bc	5/8 a	6 a

منابع

۱- قاسمی قهساره، م. و کافی، م. ۱۳۸۸ . گلکاری علمی و عملی. جلد اول، انتشارات مولف، رضوی، ۳۱۴ صفحه.

1- Bakhtiari, M., Moaveni, P., Sani, B. 2015. The Effect of Iron Nanoparticles Spraying Time and Concentration on Wheat. Biological Forum – An International Journal. 7 (1): 679-683

2- Balakrishan, k. 2001. Chlorosis in rose. ind.j.Plant Physiol, 5:389-39.

3- Barberon,M., Zelazny,E., Robert,S., Conjero, G., Curic, C., Friml, J and Vert,G.2011. Monoubiquitin dependent endocytosis of the iron regulated transporter1 (IRT1) transporter controls iron uptake in plants. Positive and Negative affect Schedule, 108: 450-458.

4- Krystofova O, Sochor J, Zitka O, Babula P, Kudrle V, Adam V, Kizek R. 2013. Effect of magnetic nanoparticles on tobacco BY-2 cell suspension culture. Int J Environ Res Public Health. 10(1):47-71.

5- Mingu, M., Liu, C., Chunxiang, C., Zheng, L., Chen, L., Huang, H., Xiaoqing, L., Xiao, W and Fashui,H. 2008. Nano anatase relieves the inhibition of electron transport caused by linolenic acid chloroplast of Spinach. Biol trace Elem Res, 122(1): 73-81.

6- Nair, R., Varghese, S. and Nair, B .2010. Nano particulate material delivery to plants. Plant Science, 179:154-163.

Effect of foliar application of iron and magnesium nanoparticles on vegetative and reproductive characteristics *protulaca grandiflora*

H. R. Hosseini[1], E. Khaleghi[2], M. Chehrazi[3], H. Gheisari[4]

1- PhD student, University of Shiraz 2,3- Assistant Professor, Department of Horticulture, University of Shahid Chamran, Ahvaz 4- MSc, University of Shahid Chamran, Ahvaz

*Coresponding author: hhosseini2929@yahoo.com

Abstract

In order to evaluate the effect of foliar application of iron and magnesium nanoparticles on vegetative and reproductive characteristics *protulaca grandiflora*, factorial experiment done in a completely randomized design with three replications. Treatment iron nanoparticles at concentrations of 0, 10, 20 and 30 microlit and magnesium nanoparticles at four levels 0, 2, 4 and 6 mg/liter. The results showed that effect iron and magnesium nanoparticles on the stem length, number of flowers per plant, number of leaves and lateral branches was significant at 1%. The interaction between the two treatments, influenced at the level of 1% except for number of flowers per plant. Vegetative and reproductive growth increased with increasing concentration of Nano So that the maximum length of stem, number of leaves and number of lateral branches was obtained to 30 microlit the concentration of iron nanoparticles and 6 mg/lit of magnesium nanoparticles. In general, nanoparticles of iron and magnesium resulted in significant increase of traits than the control plants.

Key words: *Protulaca Grandiflora*, Iron Nanoparticle, Magnesium Nanoparticle