

تأثیر محلول پاشی کودهای کلات آهن و روی با بنیان های نانو بر خصوصیات رشدی و زینتی گیاه نرگس (*Narcissus tazetta* L.)

حسن بیات*^۱ و فاطمه شفیعی^۱

^۱ گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

*نویسنده مسئول: hassanbayat@birjand.ac.ir

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثر کودهای نانو کلات آهن و روی در مقایسه با کلات معمولی آن بر خصوصیات رشدی و زایشی گل نرگس در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۹ تیمار و ۳ تکرار در شرایط گلخانه انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل محلول پاشی کودهای نانو کلات آهن و کلات آهن با غلظت ۱/۵ و ۳ گرم در لیتر و نانو کلات روی و کلات روی با غلظت ۱/۵ و ۳ گرم در لیتر به همراه شاهد بودند. نتایج نشان داد که تیمار گیاهان نرگس با غلظت های مختلف کودهای نانو کلات آهن و روی بیشترین تأثیر را بر شاخص های رشدی و زایشی اندازه گیری شده داشتند. نتایج نشان داد همه سطوح کودهای نانو و کلات آنها قطر گل را نسبت به تیمار شاهد افزایش دادند اما اختلاف معنی داری بین سطوح مختلف کودی مشاهده نشد. بیشترین قطر ساقه گل دهنده با کاربرد نانو کلات روی ۳ گرم در لیتر و با افزایش ۴۰ درصدی نسبت به تیمار شاهد بدست آمد. با توجه به نتایج بدست آمده، کاربرد کود های نانو کلات آهن و روی نسبت به کلات معمولی آن ها تأثیر بیشتری بر افزایش شاخص های اندازه گیری شده داشتند.

واژه‌های کلیدی: سوخ، ریز مغذی، قطر گل، تعداد گل

مقدمه

گل نرگس (*Narcissus* spp.) از تیره نرگیان (Amaryllidaceae) می باشد که یکی از مهم ترین گیاهان زینتی و دارویی است که گونه های مختلف آن در سرتاسر دنیا به جز مناطق گرمسیری رشد می کنند. نرگس شهلا (*Narcissus tazetta* L. cv. 'Shahla') گیاهی سوخ دار و چندساله است که از آن به عنوان گل بریده، باغچه ای و گلدانی استفاده می شود (Dole and Wilkins, 2005).

عناصر ریزمغذی اگرچه به مقدار کم مورد نیاز رشد و تولید گیاهان میباشند اما کمبود آنها اثرات نامطلوبی بر فرآیندهای فیزیولوژیکی و متابولیکی گیاهان خواهند داشت (Heidarian, 2011).

نانو کودها به کودهایی اطلاق می شود که اندازه ذرات آنها به کمتر از ۱۰۰ نانومتر می رسد که با خرد کردن ذرات و ترکیبات بزرگتر ماده در چند مرحله تا رسیدن به مقیاس نانو ادامه دارد. استفاده از این کودها موجب افزایش مصرف عناصر غذایی، کاهش سمیت مصرف بیش از حد عناصر غذایی و کاهش دفعات مصرف کود می شود. محلول پاشی عنصر آهن سبب افزایش ارتفاع گیاه، تعداد شاخه جانبی و وزن تر گیاه ریحان شد (Al Ahl Hah and Abeer, 2010). پژوهشگران در پی آزمایشی روی گیاه بابونه دریافتند که محلول پاشی همزمان آهن و روی موجب افزایش کیفیت و کمیت عملکرد گیاه می شود (Nasiri et al., 2010). هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر کودهای کلات و نانو آهن و روی بر صفات رشدی و زایشی گیاه نرگس بود.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۷ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند به صورت کاملاً تصادفی با ۹ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. تیمار های آزمایشی شامل محلول پاشی کودهای کلات آهن و نانو کلات آهن با غلظت ۱/۵ و ۳ گرم در لیتر و کلات روی و نانو کلات روی هر کدام با غلظت ۱/۵ و ۳ گرم در لیتر به همراه تیمار شاهد بود. بعد از خریداری سوخ های نرگس از شهرستان خوسف، جداسازی سوخ های هم اندازه با قطر حدود ۵ سانتی متر و وزن تقریبی ۲۵ گرم انجام شد و کشت سوخ ها در ۲۰

شهریور ماه انجام گرفت. بعد از پر کردن گلدانها (قطر ۱۴ و ارتفاع ۱۲ سانتی متر) با خاک لومی شنی کشت سوخ های نرگس (در هر گلدان یک عدد) انجام شد (جدول ۱). برای ضدعفونی و جلوگیری از شیوع بیماری های قارچی، ابتدا سوخ ها به مدت ۳۰ ثانیه در قارچ کش بنومیل با غلظت ۲ در هزار غوطه ور گردید و سپس در عمق ۵ سانتی متری خاک کشت و بلافاصله آبیاری شدند. آبیاری گلدانها با آب شاهد مطابق با نیاز گیاه صورت گرفت. شروع تیماردهی ۳۰ روز پس از کشت سوخ ها در سه دوره و با فواصل زمانی ۱۰ روز یکبار صورت گرفت. حجم محلول مورد استفاده برای محلول پاشی هر گلدان ۵۰ میلی لیتر بود.

جدول ۱: مشخصات فیزیکی شیمیایی خاک

مواد آلی (%)	سیلت (%)	رس (%)	شن (%)	بافت خاک	N کل (%)	P در دسترس (mg. kg ⁻¹)	K در دسترس (mg. kg ⁻¹)	EC (dS/m)	pH
۰/۲	۳۰	۱۰	۶۰	لوم شنی	۰/۰۱	۷/۳	۱۸۰	۱/۵۶	۷/۵

پارامترهای رشدی اندازه گیری شده شامل: وزن تر و خشک ریشه، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک سوخ، طول ریشه، فاصله روز تا ظهور شاخه گل، فاصله روز تا ظهور اولین گل، تعداد گل، قطر گل، طول ساقه گل، قطر ساقه گل بود. تجزیه و تحلیل داده های این آزمایش توسط نرم افزار آماری JMP13 و مقایسه میانگین ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش، بیشترین وزن تر ریشه از تیمار ۳ گرم در لیتر نانو کلات آهن و با افزایش ۲/۳ برابری نسبت به شاهد حاصل شد. همچنین بیشترین وزن خشک ریشه از تیمار نانو کلات روی ۳ در هزار بدست آمد. بیشترین وزن تر اندام هوایی از تیمارهای نانو کلات آهن و نانو کلات روی ۳ میلی لیتر در لیتر نسبت به تیمار شاهد گزارش شد. نتایج نشان داد که نانو کلات آهن ۳ گرم در لیتر توانست وزن خشک اندام هوایی را ۲/۷ برابر نسبت به شاهد افزایش دهد. نتایج حاصل حاکی از مزیت کاربرد نانو کودها نسبت به فرم معمولی کودهای آهن و روی میباشد. همچنین نتایج بیانگر بیشترین وزن تر و خشک سوخ نرگس با محلول پاشی نانو کلات آهن و روی ۳ گرم در لیتر نسبت به تیمار شاهد است. بر اساس نتایج مقایسه میانگین بیشترین طول ریشه از تیمارهای مختلف نانو کلات آهن و نانو کلات روی نسبت به شاهد حاصل شد (جدول ۲). مطالعه پژوهشگران نشان داد که نانو کلات آهن در مقایسه با شکل معمولی آن بیشترین تأثیر را بر رشد گیاه ریحان دارد (Peyvandi et al., 2011). با توجه به نتایج نتایج بدست آمده سایر پژوهشگران مصرف نانو ذرات اکسید روی از طریق افزایش سطح ایندول استیک اسید در ریشه نخود موجب افزایش رشد این گیاه نسبت به شکل معمول آن می شود (Pandey et al., 2010). محلول پاشی گیاه گشنیز با کود آهن سبب افزایش عملکرد شاخ و برگ و افزایش وزن کل گیاه می شود (Singh and Jat, 2011).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کودهای نانو و کلات معمولی آنها بر روی صفات رشدی گل نرگس

تیمار (گرم در لیتر)	وزن تر ریشه (گرم در بوته)	وزن خشک ریشه (گرم در بوته)	وزن تر اندام هوایی (گرم در بوته)	وزن خشک اندام هوایی (گرم در بوته)	وزن تر سوخ (گرم در بوته)	وزن خشک سوخ (گرم در بوته)	طول ریشه (cm)
شاهد	۹/۲۷ d	۰/۹۰ e	۱۱/۸۷ e	۱/۰۴ e	۱۷/۳۱ d	۶/۸۰ d	۱۲/۸۳ c
آهن ۱/۵	۱۳/۲۱ c	۱/۲۲ de	۱۷/۶۷ c	۳/۲۴ bc	۱۸/۸۱ cd	۸/۶۳ cd	۱۴/۵۰ bc
آهن ۳	۱۴/۶۴ c	۱/۶۱ cd	۱۹/۷۳ b	۳/۲۵ bc	۱۹/۳۳ bcd	۸/۷۶ bcd	۱۵/۳۷ b
نانو آهن ۱/۵	۱۵/۳۵ bc	۱/۶۰ cd	۲۰/۰۰ b	۳/۱۸ bc	۲۱/۲۶ ab	۱۰/۴۷ abc	۱۵/۶۶ b
نانو آهن ۳	۲۱/۱۲ a	۲/۲۵ ab	۲۲/۰۷ a	۴/۱۷ a	۲۳/۳۷ a	۱۱/۵۱ a	۲۱/۱۲ a
روی ۱/۵	۱۳/۸۱ c	۱/۳۲ cde	۱۴/۷۵ d	۲/۱۴ de	۱۸/۷۲ cd	۸/۶۴ cd	۱۴/۰۰ bc
روی ۳	۱۴/۰۶ c	۱/۷۵ bc	۱۷/۱۴ c	۲/۶۰ cd	۱۸/۷۴ cd	۹/۷۹ abc	۱۵/۸۷ b
نانو روی ۱/۵	۱۴/۱۲ c	۲/۳۰ a	۲۱/۸۸ a	۲/۵۳ cd	۲۰/۵۴ bc	۱۰/۷۹ ab	۲۱/۰۰ a
نانو روی ۳	۱۸/۱۹ ab	۲/۴۳ a	۲۳/۳۷ a	۳/۸۴ ab	۲۳/۴۳ a	۱۱/۷۸ a	۲۱/۶۶ a

با توجه به نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین تیمارها، سطوح مخلف کودهای نانو کلات آهن و روی بیشترین تأثیر را بر فاصله روز تا ظهور شاخه گل دهنده نسبت به تیمار شاهد داشته است. همچنین کمترین فاصله روز تا ظهور اولین گل از تیمار کلات روی ۳ گرم در لیتر حاصل شد. بیشترین تعداد گل با مصرف کلات روی ۳ گرم در لیتر حاصل شد. نتایج بیانگر تأثیر گذاری سطوح مختلف کودهای نانو و کلات آنها بر روی قطر گل نسبت به تیمار شاهد است اما اختلاف معنی داری بین سطوح مختلف کودی مشاهده نشد. در صفت طول ساقه گل بین سطوح مختلف کودی تفاوت معنی داری حاصل نشد اما تیمارهای مورد نظر نسبت به شاهد معنی دار شدند. بیشترین قطر ساقه گل با مصرف نانو کلات روی ۳ گرم در لیتر و با افزایش ۴۰ درصدی نسبت به تیمار شاهد بدست آمد (جدول ۳). با توجه به نتایج محققین بیشترین تعداد گل، وزن تر و خشک پدازه با مصرف کود نانو کلات حاصل شد که در نهایت موجب افزایش عملکرد گیاه زعفران شد (ملکی فراهانی و عقیقی شاهرودی، ۱۳۹۴).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کودهای نانو و کلات معمولی آنها بر روی صفات زایشی گل نرگس

تیمار (گرم در لیتر)	فاصله روز تا ظهور شاخه گل	فاصله روز تا ظهور اولین گل	تعداد گل	قطر گل (mm)	طول ساقه گل (cm)	قطر ساقه گل (mm)
شاهد	۵۳/۰۰ a	۶۲/۵۰ a	۲/۰۰ d	۲۲/۲۰ b	۵/۲۵ b	۳/۳۴ d
آهن ۱/۵	۵۰/۳۳ ab	۶۴/۳۳ a	۴/۰۰ abc	۲۹/۷۷ a	۱۰/۵۸ a	۳/۵۷ d
آهن ۳	۴۷/۰۰ c	۵۷/۰۰ bc	۴/۰۰ abc	۳۰/۰۰ a	۱۰/۵۸ a	۴/۰۷ c
نانو آهن ۱/۵	۴۸/۰۰ bc	۵۵/۳۳ bc	۳/۳۳ c	۳۰/۶۰ a	۱۱/۶۶ a	۴/۱۳ c
نانو آهن ۳	۴۶/۳۳ c	۵۸/۰۰ b	۳/۶۶ bc	۳۰/۶۳ a	۱۱/۳۳ a	۴/۲۹ bc
روی ۱/۵	۴۸/۶۶ bc	۶۱/۶۶ a	۴/۶۶ ab	۲۸/۱۱ a	۱۰/۲۱ a	۳/۶۴ d
روی ۳	۴۶/۶۶ c	۵۴/۳۳ c	۵/۰۰ a	۲۸/۸۲ a	۱۰/۴۶ a	۴/۱۳ c
نانو روی ۱/۵	۴۷/۰۰ c	۵۶/۳۳ bc	۴/۰۰ abc	۲۹/۶۷ a	۱۱/۰۰ a	۴/۵۶ ab
نانو روی ۳	۴۷/۰۰ c	۵۶/۶۶ bc	۴/۳۳ abc	۳۰/۹۶ a	۱۱/۳۳ a	۴/۶۹ a

با توجه به نتایج بدست آمده، کاربرد کود های کلات نانو نسبت به کلات معمولی آن تأثیر بیشتری بر افزایش شاخص های اندازه گیری شده داشت. این امر احتمالاً به دلیل خصوصیت این مواد از جمله سطح ویژه زیاد، حلالیت زیاد و سایر خصوصیات آنها بوده که لازم است بیشتر مورد بررسی قرار گیرند.

منابع

- ملکی فراهانی، س.، عقیقی شاهرودی، م. ۱۳۹۴. بررسی تأثیر کاربرد نانو کود آهن در مقایسه با کلات آن بر عملکرد کمی و کیفی زعفران زراعی. به زراعی کشاورزی. ۱۷ (۱) ۱۵۵-۱۶۸.
- Al Ahl Hah, S., Abeer, A.M. 2010. Effect of zinc and /or iron foliar application on growth and essential oil of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) under salt stress. *Ozean Applied Sciences*. 3(1): 97-111.
- Dole, J.M. & Wilkins, H.F. (2005). *Floriculture, principles and species*. Prentice-Hall, Inc. U.S.A.
- Heidarian, A. R., Kord, H., Mostafavi, Kh., Parviz Lak, A., Amini Mashhadi, F. 2011. Investigating Fe and Zn foliar application on yield and its components of soybean (*Glycine max* L.) at different growth stages. *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*, 3 (9): 189 - 197.
- Nasiri, Y., Zehtab-Salmasi, S., Nasrollahzadeh, S., Najafi, N., Ghasemi-Golezani, K. 2010. Effects of foliar application of micronutrients (Fe and Zn) on flower yield and essential oil of chamomile. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(17): 1733-1737.
- Pandey, AC., Sanjay, S.S., Yadav., R.S. 2010. Application of ZnO nanoparticles in influencing the growth rate of *Cicer arietinum* L. *J. Exp. Nanosci*. 5: 488-497.
- Peyvandi, M., Parande, H., Mirza, M. 2011. Comparison of nano Fe chelate with Fe chelate effect on growth parameters and antioxidant enzymes activity of *Ocimum Basilicum*. *New Cell Mol. Biotech*. 4: 89-99.
- Singh, S., Jat, N.L. 2002. Effect of phosphorus and zinc fertilization on growth and yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Agricultural Research*. 23(4): 734-736.

The effect of foliar application of nano-based iron and zinc chelate fertilizers on the growth and ornamental characteristics of narcissus (*Narcissus tazetta* L.)

Hassan Bayat*¹ and Fatemeh Shafie¹

Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

*Corresponding Author: hassanbayat@birjand.ac.ir

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of iron and zinc nano-chelate fertilizers in comparison with its normal form on the growth and reproductive characteristics of narcissus in a completely randomized design with 9 treatments and 3 replications in greenhouse conditions. Experimental treatments included foliar application of iron nano-chelate and iron chelate fertilizers with concentrations of 1.5 and 3 mg/L, and zinc nano-chelates and zinc chelates with concentrations of 1.5 and 3 mg/L. The results showed that the treatment of narcissus with different concentrations of iron and zinc nano-chelate fertilizers had the greatest effect on the measured growth and reproductive indices. The results showed that all levels of nano fertilizers and their chelates increased flower diameter compared to the control treatment but no significant difference was observed between different levels of fertilizer. The highest flowering stem diameter was obtained by applying zinc nano-chelate on 3 mg/L and with a 40% increase compared to the control treatment. According to the obtained results, the application of iron and zinc nano-chelate fertilizers had a greater effect on increasing the measured indices compared to their normal form.

Keywords: Bulb, trace element, flower diameter, flower number