



بررسی پارامترهای رشدی گل همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.) تحت تأثیر

تیمارهای سلنیوم و نانو سلنیوم

حسن بیات^{۱*}، بصیره شهرکی^۲، محمد حسین امینی فردا^۱، فرهاد آذرمی آتاجان^۳

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

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

^۳ استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

* نویسنده مسئول: hassanbayat@birjand.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی اثر نانو سلنیوم و سلنیوم بر خصوصیات رشدی گیاه همیشه بهار، آزمایشی در سال ۹۷ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام شد. آزمایش بر پایه طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل نانو سلنیوم و سلنیوم با غلظت ۱۰ میکرومولار به همراه شاهد بودند. نتایج نشان داد که تیمار سلنیوم صفات تعداد برگ، طول ریشه، وزن تر ریشه و وزن خشک ریشه را به ترتیب ۳۲، ۲۱/۵۷، ۱۲۱/۸۰ و ۸۸/۱۸ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. تیمار نانو سلنیوم نیز صفات طول ریشه، وزن تر ریشه و وزن خشک ریشه را نیز به ترتیب ۱۴/۹، ۴۷/۰۲ و ۵۰ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. به طور کلی نتایج نشان داد که اثر تیمار سلنیوم بر بهبود صفات رشدی گل همیشه بهار در مقایسه با تیمار نانو سلنیوم بهتر بوده است.

کلمات کلیدی: تعداد برگ، طول ریشه، وزن خشک ریشه

مقدمه

همیشه بهار با نام علمی (*Calendula officinalis* L.) گیاهی علفی یکساله تا چند ساله، نسبتاً متحمل به خشکی از خانواده آستراسه Asteraceae می باشد (Nejehad Ali Rezaei et al., 2011). اسانس حاصل از گیاه همیشه بهار در صنایع داروسازی، آرایشی و غذایی کاربرد دارد (Hornok, 1980). هدف از کشت این گیاه، تولید دارو از مواد مؤثره موجود در گل ها و مخصوصاً در گلبرگ ها می باشد (Martin et al., 2005). سلنیوم یک عنصر کمیاب و شبه فلز است که خصوصیات آنتی اکسیدانی آن برای حیوانات و گیاهان به اثبات رسیده است سلنیوم به عنوان عنصری سودمند شناخته و تاثیر سلنیوم بر رشد گیاهان دارای اهمیت است. (صفاری یزدی و همکاران، ۱۳۹۱). سلنیوم در غلظت های پایین نتیجه سودمندی بر متابولیسم های سلول گیاهی دارد و رشد، عملکرد و کیفیت محصولات را افزایش می دهد (Xu et al., 2003). تولید ذرات نانو و کاربرد آن در علوم مختلف در حال افزایش است. نانو ذرات با داشتن سطح به حجم بالا قابلیت نفوذ و اثرگذاری بیشتر در غلظت های کم دارد (Lee et al., 2010).

مواد و روش ها

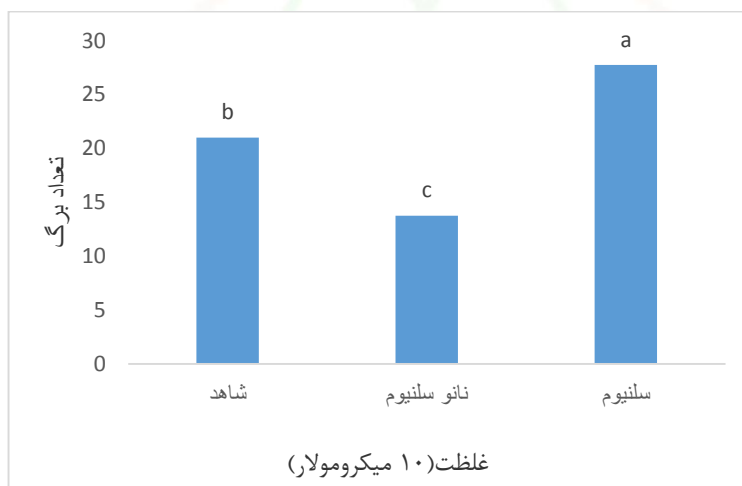
این پژوهش در اوایل آبان ماه سال ۱۳۹۷ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام شد. آزمایش بر پایه طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. کشت بذرها همیشه بهار در گلدان هایی با قطر دهانه ۱۴ و ارتفاع ۱۴ سانتی متر که توسط خاک پر شده اند انجام شد. گلدان ها با آب معمولی مطابق با نیاز که بر اساس روش تعیین ظرفیت زراعی خاک انجام شد و برای این منظور از محل کشت، نمونه خاک جمع آوری شده و عصاره اشباع تهیه می کنیم و هر دو روز یک مرتبه آبیاری انجام شد، سلنیوم و نانو سلنیوم با غلظت ۱۰ میکرومولار دو بار در طول رشد (یک بار در مرحله رویشی و یک بار قبل گلدهی) محلول پاشی شد، سپس در زمان ۵۰ درصد گلدهی اندازه گیری صفات



تعداد برگ، طول ریشه و وزن تر ریشه صورت گرفت. در نهایت، محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS (۹,۳) انجام شد، رسم نمودارها نیز توسط نرم افزار Excel انجام گردید. میانگین صفات مورد مطالعه نیز با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی دار LSD در سطح پنج درصد مورد مقایسه قرار گرفت.

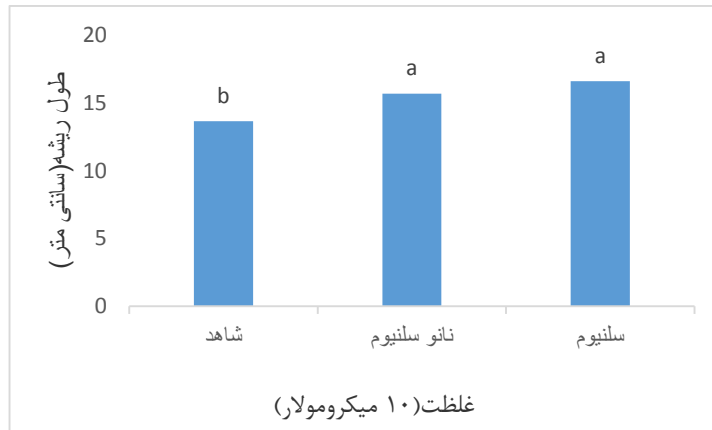
نتایج و بحث

تعداد برگ: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر این صفت در سطح یک درصد معنی دار شد. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که افزایش میزان سلنیوم باعث افزایش ۳۲ درصدی تعداد برگ شده نسبت به شاهد شده است. نانو سلنیوم باعث کاهش تعداد برگ شده به طوریکه ۳۴ درصد نسبت به شاهد کاهش داشته است (شکل ۱). افزایش رشد گیاه در تیمار سلنیوم احتمالاً به دلیل تاثیر مثبت آن بر سنتز کلروفیل، تثبیت کربن، سنتز و هیدرولیز نشاسته و تحریک تقسیم سلولی در سلول نوک ریشه است (Tailin *et al.*, 2001; Han-Wens *et al.*, 2010). شاید یکی از دلایل اصلی افزایش رشد در گیاهانی که با سلنیوم تیمار شدند خنثی شدن پیری توسط افزایش آنتی اکسیدانهای تولید شده است (Hartikainen *et al.*, 2000).



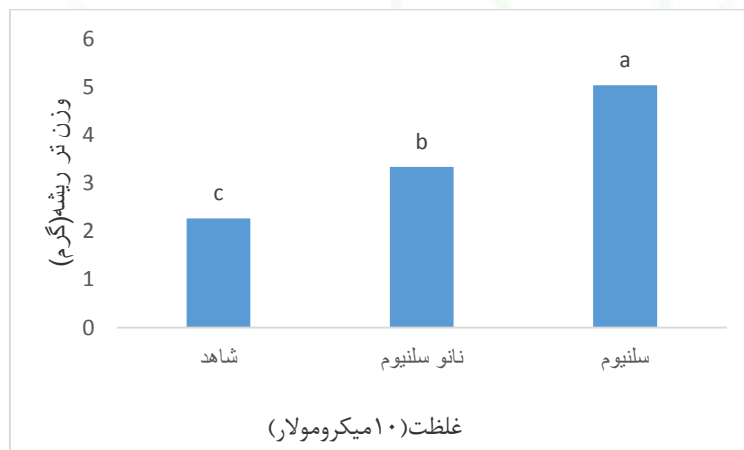
شکل ۱- تأثیر سلنیوم و نانو سلنیوم بر تعداد برگ گیاه همیشه بهار

طول ریشه: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر این صفت در سطح یک درصد معنی دار شد. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بالاترین طول ریشه در تیمار سلنیوم به میزان ۱۶/۶۱ سانتی متر حاصل شد که نسبت به شاهد ۲۱/۵۷ درصد افزایش داشته است. همچنین نتایج نشان داد که تیمار نانو سلنیوم نسبت به شاهد ۱۴/۹ درصد با افزایش طول ریشه همراه بود (شکل ۲). تیمار سلنیوم باعث افزایش طول ریشه و بخش‌های هوایی گیاهان می‌شود. غلظت‌های پایین سلنیوم با افزایش سنتز رنگدانه‌های فتوسنتزی، تثبیت کربن و سنتز و هیدرولیز نشاسته و ساکاروز موجب افزایش رشد گیاه می‌شود (Pennanen *et al.*, 2002). نانو سلنیوم موجب افزایش طول ریشه می‌شود (Ramaza *et al.*, 2010).



شکل ۲- تأثیر سلنیوم و نانو سلنیوم بر طول ریشه گیاه همیشه بهار

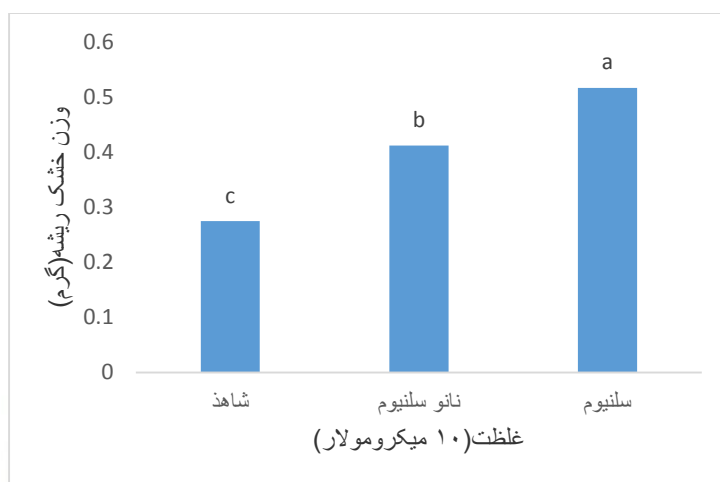
وزن تر ریشه: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر این صفت در سطح یک درصد معنی دار شد. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین وزن ریشه در تیمار سلنیوم به میزان ۵/۰۳ گرم حاصل شد که نسبت به شاهد ۱۲۱/۸۰ درصد افزایش داشته است. نانو سلنیوم به میزان ۴۷/۰۲ درصد نسبت به شاهد افزایش داشته است (شکل ۳). سلنیوم با تأثیر بر مورفولوژی ریشه‌ها یعنی تشکیل ریشه‌های ظریف‌تر نیز عمل میکند و با تغییر در مورفولوژی ریشه بصورت افزایش نسبت ریشه‌های ظریف و گسترش انشعابات می‌تواند در گیاهان موثر باشد (حاجی بلند و همکاران، ۱۳۹۳). سلنیوم در غلظت‌های پایین، تقسیم سلولی را در سلول‌های نوک ریشه بهبود بخشیده و باعث افزایش رشد و توسعه سیستم ریشه گیاه می‌گردند (Han et al., 2010). گزارشات حاکی از آن است که تأثیر نانو سلنیوم بر افزایش قطر منافذ دیواره سلولی و به دنبال آن افزایش میزان جذب آب بیشتر، عامل افزایش میزان وزن تر ریشه‌ی پیاز باشد. علاوه بر این، نقش تنظیم‌کنندگی ترکیبات سلنیومی در مدیریت آب و افزایش آب بافت دلیلی دیگر بر افزایش وزن تر ریشه می‌باشد (Hawrylak-Nowak et al., 2007).



شکل ۳- تأثیر سلنیوم و نانو سلنیوم بر وزن تر ریشه گیاه همیشه بهار



زن خشک ریشه: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر این صفت در سطح یک درصد معنی دار شد. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین وزن خشک ریشه مربوط به سلنیوم با ۸۸/۱۸ درصد نسبت به شاهد می‌باشد و نانو سلنیوم با ۵۰ درصد نسبت به شاهد بیشترین وزن خشک ریشه را دارد (شکل ۴). نقش آنتی‌اکسیدانی سلنیوم که سبب محافظت غشا سلولی گیاه در برابر پراکسیداسیون می‌شود و نیز افزایش فعالیت آنزیمهای آنتی‌اکسیدان می‌تواند در افزایش رشد گیاه موثر باشد (Pennanen *et al.*, 2002). بررسی‌های انجام شده در پیاز و اسفناج نیز نشان دادند که غلظت‌های پایین سلنیوم موجب افزایش وزن خشک ریشه و بخشهای هوایی گیاهان شده ولی با افزایش غلظت سلنیوم این صفات کاهش یافتند (Wrobel *et al.*, 2004; Saffaryazdi *et al.*, 2012).



شکل ۴- تأثیر سلنیوم و نانو سلنیوم بر وزن خشک ریشه

منابع

- Han-Wens S., Jing H., Shu-Xuan L. and Wei-Jun K. 2010. Protective role of selenium on garlic growth under cadmium stress. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 41: 1195-1204.
- Hornok, L. 1980. Effect of nutrition supply on yield of dill (*Anethum graveolens* L.) and the essential oil content. *Acta HortScience*, 96: 337-342.
- Lee, C. W., Mahendra, S., Zodrow, K., Li, D., Tsai, Y. C., Braam, J. and Alvarez, P. J. 2010. Developmental phytotoxicity of metal oxide nanoparticles to *Arabidopsis thaliana*. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 29(3): 669-675.
- Nejhad, A., Rezaei, M., Vakili, M. and Kadouri, M. 2011. Organic fertilizers effects on yield and yield components of Marigold. The first national congress on advanced Agricultural finding, Islamic Azad University, Saveh, Iran.
- Pennanen, A., Xue, T., Hartikainen, H. and Xue, T. L. 2002. Protective role of selenium in plant subjected to severe UV radiation stress. *Journal of Applied Botany*, 76: 66-76.
- Saffaryazdi, A., Lahouti, M., Ganjeali, A. and Bayat, H. 2012. Impact of selenium supplementation on growth and selenium accumulation on spinach (*Spinacia oleracea* L.) plants. *Natulae Scientia Biologicae*, 4(4): 95-100.
- Ramaza, A., Hafiz, I.A., Ahmad, T. and Abbasi, N.A. 2010. Effect of priming whit potassium nitrate and Dehusking on seed germination of *Gladiolus (Gladiolus alatus)*. *Pakistan Journal*, 42(1): 248-251.
- Wrobel, K., Wrobel, K., Kannamkumarath, S. S., Caruso, J. A., Wysocka, I. A., Bulska, Swiatek, J. E. and Wierzbicka, M. 2004. HPLC-ICP-MS speciation of selenium in enriched onion leaves a potential dietary source of Se-methylselenocysteine. *Food Chemistry*, 86 (4): 617-623.



Investigating the growth parameters of pot marigold (*Calendula officinalis* L.) under the influence of selenium and nano selenium treatments

Hassan Bayat^{1*}, Basire Shahraki², Mohammad Hossein Aminifard¹, Farhad Azarmi Atajan³

^{1*}Assistant Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

² Graduate Student, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

³Assistant Professor, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

*Corresponding Author: hassanbayat@birjand.ac.ir

Abstract

In order to investigate the effects of nano selenium and selenium on the growth characteristics of pot marigold, a research greenhouse was conducted in Faculty of Agricultural, University of Birjand, in 2018. The experiment was based on a completely randomized design with four replications. Treatments included nano-selenium and selenium at a concentration of 10 μ M plus control. The results showed that selenium treatment increased the number of leaves, root length, root fresh weight and root dry weight by 32, 21.57, 121.88 and 88.18 percent, respectively. Nano-selenium treatments also increased root length, root fresh weight and root dry weight traits by 14.9, 47.02 and 50 percent, respectively. In general, the results showed that the effect of selenium treatment on growth of pot marigold was better than that of nano-selenium treatment.

Keywords: Number of leaves per plant, Root dry weight, Root length

