تاثیر نانوذرات SiO_2 بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر پروانش (*Catharanthus roseus* Don)

الهه هاشمی دهکردی[1*]، سید نجم الدین مرتضوی [2]

۱- دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشگاه زنجان. ۲- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه زنجان

*نویسنده مسئول: Hashemielahe78@gmail.com

چکیده

اخیراً فن آوری نانو در سطح گسترده مورد توجه بیشتر پژوهشگران علوم مختلف قرار گرفته است. به منظور ارزیابی تاثیر نانوذرات SiO_2 بر خصوصیات جوانه‌زنی بذور پروانش (*Catharanthus roseus Don*) آزمایشی به صورت در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان انجام شد. بذور ضدعفونی شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد، تحت تیمار نانوذرات (صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ، ۴۰ و ۵۰ درصد (به‌صورت غوطه‌ور)) قرار گرفتند. نتایج نشان داد نانوذرات SiO_2 تفاوت معنی‌داری را در درصد و سرعت جوانه‌زنی ایجاد کردند. به طوریکه بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی در تیمار ۴۰ و ۵۰ درصد نانوذرات مشاهده شد. نانوذرات SiO_2 هر چند باعث افزایش وزن تر و خشک و طول ریشه‌جه و ساقه‌چه شدند ولی این تفاوت معنی‌دار به دست نیامد.

کلمات کلیدی: پروانش، جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، وزن تر

مقدمه

گل پروانش (*Catharanthus roseus Don.*) گیاهی از خانواده خرزهره (Apocynaceae) بوده که دارای جنبه‌های زینتی و دارویی می‌باشد. پروانش گیاهی گرمسیری و حساس به سرما است که با فراهم کردن شرایط مناسب می‌توان آن را به مدت طولانی نگهداری کرد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۳). اخیرا فن‌آوری نانو در سطح گسترده مورد توجه پژوهشگران علوم مختلف قرار گرفته است. امروزه افزودن نانوذرات به محلول غذایی گیاهان یا محیط یا پرایمینگ بذور با نانوذرات به دلیل داشتن اثرهای بی‌نظیر مانند نفوذ سریع‌تر و راحت‌تر به درون غشای سلولی، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. نانوذرات مجموعه‌های اتمی یا مولکولی با حداقل ابعاد بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر هستند که خواص فیزیکوشیمیایی متفاوی در مقایسه با توده مواد خود دارند (حقیقی و مظفریان، ۱۳۹۳). تهیه نانوذرات، امکان تغییرات عمده در ساختمان، ترکیب و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن‌هاست که بسته به روش تهیه دو نوع مختلف از نانوذرات یعنی نانوسفرها و نانوکپسول‌ها حاصل می‌شود. نانوذرات در سرعت جوانه‌زنی موثر بوده و رشد گیاه را افزایش می‌دهند. کلید افزایش سرعت جوانه‌زنی بذور توسط نانوذرات در نفوذ این ذرات به داخل بذرهاست (Khot et al., 2012). سیلیسیم دومین عنصر فراوان در سطح کره زمین و یکی از عناصر غذایی مفید در رشد و سلامت گیاهان است. اگرچه سیلیسیم عنصر ضروری برای گیاهان در نظر گرفته نشده است، اما در برخی از گیاهان یک ضروری است (Doshi et al., 2008). این عنصر می‌تواند باعث افزایش تولید و کیفیت محصول و کاهش تبخیر و تعرق شود. افزایش درصد جوانه‌زنی بذر سویا یا ترکیب نانوسیلیسیم و نانو تیتانیوم (Lu et al., 2002) و بذرهای فلفل، مریم گلی و چمن با نانو لوله‌های کربنی (Moussa, 2006) گزارش شده است. نتایج تحقیق دیگری نیز نشان داد که نانو سیلیسیم باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی بذر گوجه‌فرنگی شد (Haghighi et al., 2012).

مواد و روش‌ها

به منظور تاثیر نانوذرات SiO_2 بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گل پروانش، آزمایشی به صورت در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان انجام شد. پس از تهیه بذور پروانش، به منظور ضد عفونی، بذرها به مدت پنج دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد قرار داده شده و سپس سه مرتبه با آب مقطر شسته شدند. بذور ضدعفونی شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۵ درجه‌ی‌ی سانتیگراد، تحت چهار تیمار نانوذرات (صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ، ۴۰ و ۵۰ درصد (به‌صورت غوطه‌ور)) قرار گرفتند و پس از تیمار با آب مقطر آبشویی شدند. پس از تیمار کردن بذور، تعداد ۱۰۰ عدد بذر انتخاب و داخل پتری‌دیش‌ها (که در کف آن‌ها کاغذ صافی بود) قرار داده شد. و به داخل ژرمیناتور با دمای ۲±۲۵ درجه‌ی‌ی سانتی‌گراد منتقل شدند. بذرها به طور روزانه بازبینی و تعداد بذرهایی که ریشه‌چه آنها دو میلی‌متر بود به عنوان بذرهای جوانه‌زده شمارش شدند. بعد از اتمام دوره جوانه‌زنی (زمانی که در تعداد بذرهای جوانه زده تغییری مشاهده نشد، ادامه یافت. صفات مورد نظر اندازه‌گیری شدند.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نتایج تجزیه واریانس صفات مورد نظر را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود فقط درصد و سرعت جوانه‌زنی تحت تاثیر تیمار نانوذرات قرار گرفته است و نانوذرات بر صفات طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن تر و خشک گیاهچه اثر معنی‌داری ایجاد نکرد.

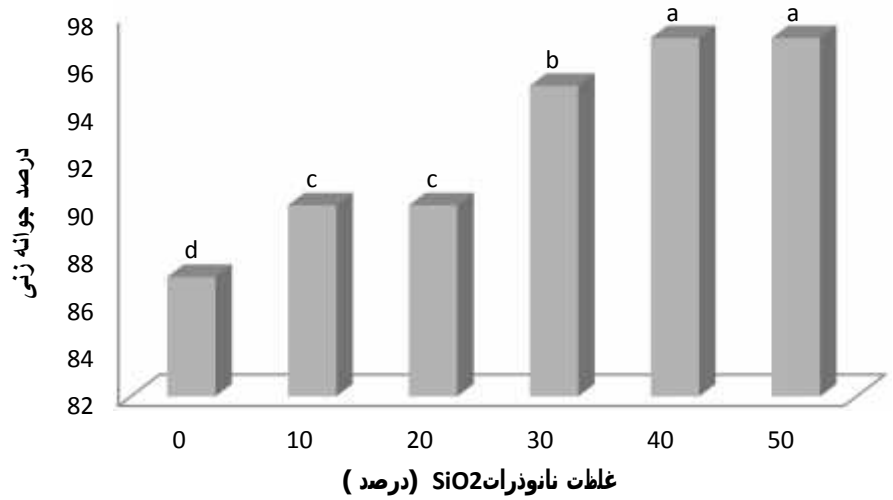
جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی بذور پروانش تحت تاثیر تیمار نانوذرات SiO2

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن تر گیاهچه	وزن خشک گیاهچه
تکرار	۴	۶۸/۴۶**	۰/۰۰۱۴**	۰/۰۳۱ n.s	۰/۰۳۱n.s	۰/۰۱۱ n.s	۰/۰۲۴ n.s
خطا	۲۵	۱/۱۲	۰/۰۰۰۴	۰/۰۱۶	۰/۰۱۶	۰/۰۱۲	۰/۰۱۱

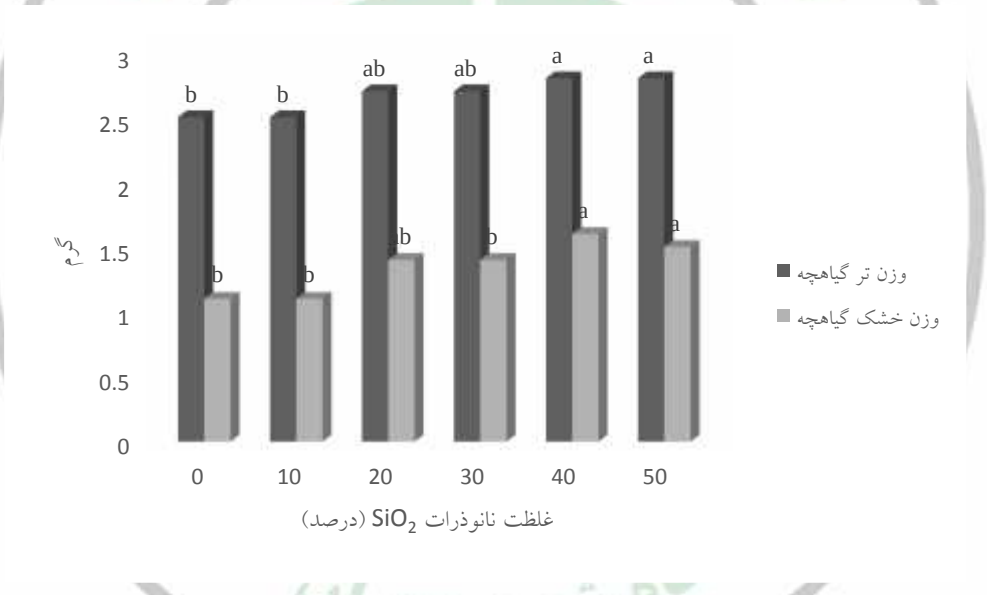
n.s و **: عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطح ۵ درصد

نتایج نشان داد که با تیمار نانوذرات SiO_2، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی افزایش یافت. به طوریکه بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی در غلظت ۴۰ و ۵۰ درصد نانوذره و کمترین درصد در بذور شاهد مشاهده شد. با افزایش غلظت نانوذرات طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن تر و خشک گیاهچه نیز افزایش یافت ولی این تفاوت معنی‌داری به دست نیامد.

نتایج مشابهی گزارش شده که افزودن سیلیسیم تاثیر معنی‌داری بر وزن خشک گیاه نداشته است (Agarie et al., 1993). کاربرد نانوذرات می‌تواند جوانه‌زنی سریعتر بذر، شکستن خواب بذر و بهبود تولید گیاه را تحریک کند. افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی با نانوذرات می‌تواند به دلیل اندازه کوچک ذرات باشد که اجازه می‌دهد این ذرات به درون بذر نفوذ کرده و احتمال می‌رود که نانوذرات SiO_2 می‌توانند در فعالیت متابولیک و یا فیزیولوژیک بذر کمک کنند (Azimi et al., 2014).



شکل ۱- درصد جوانه‌زنی بذور پروانش تحت تاثیر تیمار نانوذرات SiO_2



شکل ۲- وزن تر و خشک گیاهچه پروانش تحت تاثیر تیمار نانوذرات SiO_2

به طور کلی سیلیسیم یکی از عناصر غذایی مفید است که بر رشد و سلامت گیاه اثر می‌گذارد. کاربرد سیلیسیم به شکل فلزی یا اندازه ذرات ۲۰ تا ۳۰ نانومتر در شرایط رشد بهینه یا پرایمینگ بذر می‌تواند برخی شاخص‌های فیزیولوژی را تحت تاثیر قرار دهد (حقیقی و مظفریان، ۱۳۹۳).

منابع

۱- حسینی، ح. ر.، چهرازی، م.، نباتی احمدی، د.، محمودی سورستانی، م. ۱۳۹۳. القا اتوتتراپلوئیدی در گل پروانش رقم روزئا به منظور ایجاد تنوع در ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیکی و فنولوژیکی با استفاده از تیمار کلشی‌سین. فرایند و کارکرد گیاهی. ۳: ۹-۱

۲- حقیقی، م.، مظفریان، م. ۱۳۹۳. بررسی تغییرات رویشی، مورفولوژیک و فتوسنتزی گوجهفرنگی در اثر سیلیسیم و نانوسیلیسیم افزوده شده به محلول غذایی. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای. ۱۹: ۴۸-۳۷

3- Agarie, S., H. Uchida, W. Agata, F. Kubota and P.B. Kaufman. 1993. Effect of silicon on growth, dry matter production and photosynthesis in rice plant (*Oryza stiva*). Crop Prod. Improve. Technol. 34: 225-234

4- Azimi, R., Jankju , M., Feizi, H., Azimi, A. 2014. Interaction of SiO2 nanoparticles with seed prechilling on germination and early seedling growth of tall wheatgrass (Agropyron elongatum L.). Polish Journal of Chemical Technology, 16, 3, 25.

5- Doshi, R., W. Braida, C. Christodoulatos, M. Wazne and G. O'connor. 2008. Nano aluminum: Transport through sand columns and environmental effects on plant and soil communities. Environ. Res. 106: 296-303.

6- Haghighi, M., Z. Afifipour and M. Mozafariyan. 2012. The effect of N-Si on tomato seed germination under salinity levels. J. Biol. Environ. Sci. 6(16): 87-90.

7- Khot, L.R., Sankaran, S., Maja, J.M., Ehsani, R., and Schuster, E.W. 2012. Applications of nanomaterials in agricultural production and crop protection. Crop Protection, 35: 64-70

8- Lu, C.M., C.Y. Zhang, J.Q. Wen, G.R. Wu and M.X. Tao. 2002. Research of the effect of nanometer materials on germination and growth enhancement of *Glycine max* and its mechanism. Soybean Sci. 21: 168-172.

9- Moussa, H.R. 2006. Influence of exogenous application of silicon on physiological response of salt stressed maize (*Zea mays* L.). Int. J. Agric. Biol. 8(2): 293-297.

Effect of SiO_2 nanoparticles on characteristics seed germination of periwinkle (*Catharanthus roseus* Don)

E. Hashemi dehkordi [1]*, S. N. Mortazavi [2]

1. PhD student of Horticulture, University of Zanjan. 2 Assistant Professor, Department of Horticulture, University of Zanjan

*Corresponding author: hashemielahe78@gmail.com

Abstract

Nano Technology has widely been considered by most researcher different sciences .In order to evaluate the impact of nanoparticles SiO_2 on seed germination characteristics of periwinkle (*Catharanthus roseus* Don), an experiment was conducted in a completely randomized design with four replications in laboratory horticulture of Zanjan University. Seeds sterilized were placed for 24 hours at 25 ° C, under treatment nanoparticles (10, 20, 30, 40 and 50 % (by immersion)). The results showed SiO_2 nanoparticles created significant difference in percentage and rate germination. The maximum rate and percentage of germination was observed in 40 and 50 milligrams per liter nanoparticles. SiO_2 nanoparticles although were increased fresh and dry weight and length root and shoot, but this difference was not significant.

Key word: periwinkle, germination, percentage germination, fresh weight