



12th Iranian Horticultural Science Congress
September 05-08 2021
۱۴ لغایت ۱۷ شهریورماه ۱۴۰۰



تأثیر نانو سیلیس و انواع بسترهای کشت بر ویژگیهای مورفولوژیک گل مغربی زیر تنش شوری

نیره هوشمند دهنوی*^۱، رحیم نیکخواه^۲، غلامرضا عبدی^۳، علی محمد صنعتی^۴، ناهید دوست بین^۱

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خلیج فارس، بوشهر

^۲ استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خلیج فارس، بوشهر

^۳ استادیار گروه زیست و فناوری، پژوهشکده دانشگاه خلیج فارس، بوشهر

^۴ استادیار گروه محیط زیست، پژوهشکده دانشگاه خلیج فارس، بوشهر

نویسنده مسئوله: nayere8064@gmail.com

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تأثیر بسترهای کشت، شوری و نانوسیلیس روی گل مغربی نشان داد که اثر ساده بلوک تنها برای صفات وزن تر و خشک اندام هوایی در سطح ۵ درصد معنی-دار شد. اثر ساده بستر کشت در تمام صفات بجز وزن خشک اندام هوایی و هم-چنین اثر ساده شوری در تمام صفات بجز وزن تر اندام هوایی و قطر گل در سطح احتمال یک درصد معنی-دار شد. سطوح نانوسیلیس تنها روی وزن تر و خشک اندام هوایی و تعداد گل در سطح احتمال یک درصد اختلاف آماری معنی-داری را نشان داد. بررسی نتایج مشخص کرد که اثرات متقابل بستر کشت و شوری و همچنین بستر کشت و نانوسیلیس روی تمام صفات مورد بررسی معنی-دار شد. اثر متقابل شوری و نانوسیلیس نیز روی تمامی صفات بجز ارتفاع و سطح برگ در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی-داری داشت(جدول ۱). با توجه به معنی-دار بودن اختلاف بین فاکتورها و تیمارها از لحاظ صفات مورد مطالعه، به منظور مشخص شدن کیفیت تفاوت-ها، از آزمون مقایسه میانگین چند دامنه-ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد.

با بررسی برهمکنش فاکتورهای بستر کشت و شوری و نانوسیلیس روی گل مغربی نشان داد که اثر ساده بلوک تنها برای صفات وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه، و سطح برگ گل مغربی مشخص شد که تیمارهای مختلف از لحاظ ارتفاع اختلاف معنی-داری با یکدیگر داشتند، به گونه-ای که بیشترین ارتفاع مربوط به بستر جلبک بدون شوری (۱۱/۱۱۲) و کمترین ارتفاع مربوط به بستر خاک در هر دو سطح بدون شوری و شوری ۵/۵ دسی زیمنس با (۰۵/۹۲ و ۷۲/۹۳) در بستر کمپوست قارچ استفاده شده با شوری ۵/۵ دسی زیمنس(۲۲/۹۵) بود. حداکثر تعداد گل در بستر کشت جلبک بدون شوری(۶/۱۱۸۸) و حداقل آن مربوط به بستر خاک در هر دو سطح شوری(۱/۴۴۳ و ۰/۴۵۴) مشاهده شد. تیمارهای مختلف از لحاظ قطر گل اختلاف معنی-داری با یکدیگر داشتند، به گونه-ای که بیشترین قطر گل مربوط به بستر جلبک(۳۱/۶۶) و کمپوست استفاده شده قارچ (۱۸/۶۳) بدون شوری بود که با سایر تیمارهای که خود کمترین قطر گل را نشان دادند، اختلاف آماری معنی-داری داشتند. بیشترین وزن تر اندام هوایی در بستر کشت کمپوست استفاده شده قارچ و جلبک بدون شوری مشاهده شد و با سایر تیمارها که حداقل وزن تر اندام هوایی را در محدوده ۹۹/۲۵۸ تا ۰۴/۲۵۸ گرم ثبت کردند، اختلاف آماری معنی-داری داشت. تیمارهای مختلف از لحاظ وزن خشک اندام هوایی اختلاف معنی-داری با یکدیگر داشتند، به گونه-ای که بیشترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به بستر کمپوست استفاده شده قارچ(۸۸/۶۹) و بستر جلبک(۲۰/۶۸) بود. حداکثر وزن تر ریشه در بستر کشت جلبک بدون شوری(۵۶/۷۶) و حداقل آن مربوط به تیمار با شوری ۵/۵ دسی زیمنس در هر دو بستر کمپوست استفاده شده قارچ (۵۴/۴۳)و خاک (۸۶/۴۵)مشاهده شد. حداکثر وزن خشک ریشه در بستر کشت جلبک(۷/۱۶) بدون شوری و حداقل آن مربوط به سایر تیمارها بجز تیمار با شوری ۵/۵ میلی-مولار در بستر جلبک مشاهده شد. حداکثر سطح برگ در بستر کشت کمپوست بدون شوری (۹۴/۷۸) و حداقل آن در بستر خاک با شوری ۵/۵ مشاهده شد (جدول ۲). در شرایط تنش و بدون تنش استفاده کردن از کودهای زیستی نسبت به حالت استفاده نکردن از کود زیستی سبب افزایش صفت وزن تر بوته شد. به نظر می-رسد که رشد کم، یک حالت سازگار کننده برای زنده ماندن گیاه در شرایط تنش است، به این دلیل که گیاه مواد غذایی و انرژی را به جای استفاده در رشد شاخساره و ریشه، به سمت مولکول-های نگهدارنده در برابر تنش هدایت می-کند(Khalid, 2006).

برهمکنش عامل-های بستر کشت و نانوسیلیس به این صورت بود که بیشترین ارتفاع مربوط به بستر کشت جلبک و در هر دو سطح نانوسیلیس(۸۸/۱۰۶ و ۵/۱۰۴) بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی-داری را نشان داد. هم-چنین کمترین ارتفاع نیز متعلق به بسترهای کشت خاک(۷۷/۸۸) و بستر کمپوست استفاده شده قارچ (۷۷/۹۵) بدون نانو سیلیس بود. حداکثر تعداد گل در بستر کمپوست استفاده شده قارچ(۸/۹۷۰) و کمترین تعداد گل مربوط به بستر خاک بدون تیمار نانوسیلیس(۱/۳۹۹) حاصل شد که با سایر تیمارها اختلاف معنی-داری را نشان دادند. بیشترین قطر گل مربوط به بستر کشت جلبک(۴۷/۶۵) و کمپوست استفاده شده قارچ(۹۰/۶۰) در غلظت ۲ میلی-مولار نانوسیلیس و کمترین قطر گل مربوط به بستر کشت خاک بدون تیمار نانو سیلیس(۳۳/۵۲) بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی-داری را نشان داد. وزن تر اندام هوایی با افزایش غلظت نانوسیلیس از صفر به ۲ میلی-مولار روندی صعودی داشت، بیشترین وزن تر اندام هوایی مربوط به بسترهای کشت کمپوست استفاده شده قارچ(۶۴/۳۶۸) و جلبک همراه با ۲ میلی-مولار نانوسیلیس(۵۵/۳۴۵) بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی-داری را نشان داد. هم-چنین کمترین وزن تر اندام هوایی بسترهای کشت خاک بدون تیمار نانوسیلیس(۰/۲۲۶) حاصل شد. بیشترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به بستر کشت کمپوست قارچ با غلظت ۲ میلی-مولار نانوسیلیس(۲۶/۱۰۶) بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی-داری را نشان داد. هم-چنین کمترین وزن خشک اندام هوایی نیز متعلق به بسترهای کشت خاک(۰۰/۸۶) و کمپوست استفاده شده قارچ(۳۰/۷۹) و هم-چنین در بستر کشت جلبک بدون تیمار نانو سیلیس(۰۴/۸۳) بود. حداکثر و حداقل وزن تر ریشه به ترتیب با میزان ۸۹/۴۱ و ۲۴/۷۸ مربوط به بستر جلبک با تیمار ۲ میلی-مولار نانو سیلیس و بستر خاک بدون نانوسیلیس بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی-داری را نشان دادند. حداکثر وزن خشک ریشه مربوط به بستر جلبک با تیمار ۲ میلی-مولار نانوسیلیس و حداقل آن نیز در نبود نانوسیلیس و در بسترهای خاک و کمپوست استفاده شده قارچ مشاهده شد که با سایر تیمارها اختلاف معنی-داری را نشان دادند. بیشترین سطح برگ در محدوده ۷۶/۷۴ تا ۰۶/۷۵ سانتی-متر مربع مربوط به بستر کمپوست قارچ در هر دو سطح نانوسیلیس و هم-چنین غلظت ۲ میلی-مولار نانوسیلیس در بستر کشت جلبک بود. کم-ترین سطح برگ نیز در بستر خاک بدون تیمار نانوسیلیس مشاهده شد (جدول ۳). نتایج حاصل از برهمکنش شوری و نانوسیلیس بر تعداد گل نیز حاکی از این بود که حداکثر و حداقل تعداد گل به ترتیب در تیمار بدون شوری و نانوسیلیس با غلظت ۲ میلی-مولار و شوری ۵/۵ بدون تیمار نانوسیلیس مشاهده شد که با سایر تیمارها که کمترین قطر گل را به خود اختصاص دادند، اختلاف آماری معنی-داری داشتند. وزن تر اندام هوایی حاکی از این بود که در محدوده ۸۷/۲۶۱ تا ۵۲/۳۲۸ گرم، کمترین وزن تر در شوری ۵/۵ بدون تیمار نانو سیلیس و کمترین وزن خشک ریشه به ترتیب با میزان ۸۹/۴۱ و ۲۴/۷۸ مربوط به بستر جلبک با تیمار ۲ میلی-مولار و بیشترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به شوری ۵/۵ بدون تیمار نانوسیلیس مشاهده شد که با سایر تیمارها اختلاف معنی-داری را از نظر آماری نشان داد. کمترین وزن خشک اندام هوایی نیز در تیمار بدون شوری و شوری ۵/۵ بدون تیمار نانوسیلیس دیده شد. بیشترین و کمترین وزن تر ریشه به ترتیب در تیمار بدون شوری همراه با ۲ میلی-مولار نانوسیلیس و شوری ۵/۵ بدون تیمار نانوسیلیس مشاهده شد که با سایر تیمارها اختلاف معنی-داری را از نظر آماری نشان داد. بیشترین وزن خشک ریشه در تیمار بدون شوری همراه با ۲ میلی-مولار نانوسیلیس و کمترین وزن خشک ریشه در شوری ۵/۵ بدون اعمال نانو سیلیس و همچنین همراه با ۲ میلی-مولار نانوسیلیس حاصل ش(جدول۴). نتایج سایر محققین مبنی بر تأثیر افزایش شوری بر کاهش صفات رویشی نظیر طول ساقه، طول ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک ریشه، طول میانگره و بیوماس گیاه دارویی نعنای با نتایج این آزمایش هم-خوانی دارد. (Khorasaninejad et al., 2010 هم-چنین در تحقیقی دیگر محلول-پاشی غلظت ۱ گرم در لیتر نانو اکسید سیلیسیم در کلیه سطوح شوری(۱،۳،۶ دسی زیمنس بر متر) باعث افزایش معنی-دار ۳۰ تا ۶۰ درصدی وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه ریحان گردیده است. (Kalteh et al., 2014).

نتیجه گیری کلی:

همان-گونه که در نتایج نیز بیان شد کاربرد توام نانوسیلیس و موادالی توانست باعث بهبود و افزایش صفات مورد بررسی قرار گیرد بنابراین پیشنهاد می-شود که از غلظت-های مختلف نانوسیلیس و سطوح مختلف شوری در پژوهش-های دیگر استفاده گردد.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات بستر کشت و نانوسیلیس بر صفات گل مغربی									
بستر کشت	نانو سیلیس	شوری	وزن تر اندام هوایی (g)	وزن خشک اندام هوایی (g)	وزن خشک ریشه (g)	وزن خشک گل (g)	سطح برگ (cm ²)	قطر گل (mm)	میانگین
خاک	۰	۰	۲۲۹/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a
جلبک	۰	۰	۲۲۹/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a
کمپوست	۰	۰	۲۲۹/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات شوری و نانوسیلیس بر صفات گل مغربی									
شوری	نانو سیلیس	وزن تر اندام هوایی (g)	وزن خشک اندام هوایی (g)	وزن خشک ریشه (g)	وزن خشک گل (g)	قطر گل (mm)	میانگین	میانگین	میانگین
۰	۰	۲۲۹/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a
۰	۰	۲۲۹/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a
۰	۰	۲۲۹/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a

Amiri, A., Bagheri, A., khaje, M.,Najafabadi Pour, F., and Yadollahi, P. 2014. Eeffect of silicone foliar application on yield and antioxidant enzymes activity of safflower under limited irrigation conditions. J. of Crop Production Research. 5: 4. 361-373. (In Persian).
Epstein E. 1994. The anomaly of silicon in plant biology. Proceeding of the National Academy of Science, 91:11- 17 .
Kalteh, M., Alipour, Z. T., Ashraf, S., Marashi-A, M. and Falah-N, A. 2014. Effect of silica Nanoparticles on Basil (Ocimum basilicum) Under Salinity Stress. Journal of Chemical Health Risks, 4(3): 49 –55.
Khalid, K. A. 2006. Influence of water stress on growth, essential oil and chemical composition of herbs (Ocimum sp.). Agrophys. J, 20: 289- 296.
Khan, N. A., R. Nazar and N. A. Anjum. (2009). "Growth, photosynthesis and antioxidant metabolism in mustard (Brassica juncea L.) cultivars differing in ATP-sulphurylase activity under salinity stress". Scientia horticulturæ. 122(3): 455-460.
Khorasaninejad, S., Mousavi, A., Soltanloo, H., Hemmati, K., & Khalighi, A. (2010). The effect of salinity stress on growth parameters, essential oil yield and constituent of peppermint (Mentha piperita L.). World Applied Sciences Journal, 11(11), 1403-1407.
Norrie, J., Keathley, J. 2006. Benefits of Ascophyllum nodosum marine-plant extract applications to 'Thompson seedless' grape production. Acta Horticulture, 727: 243-245.
Patan, A., Saranya, V., Bharathi, V., & Yuvaraj, V. A. (2020). Oenothera biennis (Genus oenothera)-A Ethnobotanical Review. Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 12(1), 47-51.
Peregrina, F., Larrieta, C., Martin, I., Martinez-Vidaurre, J.M., Garcia –Escudero, E. 2009. Effect Of Application Spent Mushroom Compost As Organic Amendment In Vineyard Soil of The origin Denomination Rioja (Spain) Gheophysical Research Abstract. 11: 368-5.

چکیده

تنش شوری یکی از مهم-ترین عوامل محدود کننده رشد و عملکرد در گیاهان است. گل مغربی از جمله گیاهان زینتی – دارویی است که به صورت یک-ساله دوساله و چندساله کشت می-شود و از جمله گیاهان نیمه متحمل به شوری می-باشد به منظور بررسی اثر نانو ذرات سیلیس و بسترهای کاشت بر برخی خصوصیات مورفولوژی گل مغربی تحت تنش شوری، آزمایشی با دو سطح نانو ذرات سیلیس(صفر و ۲ میلی-مولار) به صورت محلول-پاشی، دو سطح شوری(صفر و ۵/۵ دسی زیمنس بر متر)، و سه بستر کاشت خاک(شاهد)، جلبک سبز و کمپوست استفاده شده قارچ به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار درشرایط مزرعه انجام شد. در این پژوهش صفات ارتفاع گیاه، تعداد گل، قطر گل، وزن تر و خشک بخش هوایی و ریشه و سطح برگ اندازه-گیری شدند. نتایج نشان داد که شاخص-های رشدی و برخی ویژگی-های گل مغربی در اثر تنش شوری کاهش یافتند. کاربرد بسترهای کاشت و نانو ذرات سیلیس در شرایط بدون تنش و تنش شوری باعث بهبود ویژگی-های رویشی گیاه شد. بهترین نتایج در کاربرد توأم نانو ذرات سیلیس و بسترهای کاشت جلبک و کمپوست استفاده شده قارچ مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی : جلبک، سطح برگ، کمپوست استفاده شده قارچ، نانوسیلیس

مقدمه

گل مغربی، با نام علمی Oenothera biennis از خانواده Onagraceae با نام انگلیسی Evening primrose است . گیاهی علفی یک-ساله، دوساله و چندساله دارای برگ-های نوک تیز، گل-ها به صورت دو جنسه به رنگ زرد روشن که به صورت گل آذین خوشه-ای در طول انشعابات ساقه قرار گرفته-اند. میوه به صورت کپسول و حاوی مقدار زیادی بذر می-باشد. گیاه به مکانی آفتابی و خشک و دارای خاک لومی جهت رشد احتیاج دارد (Patan et al., 2020 یکی از تنش-های غیر زیستی بسیار مهم، تنش شوری است. شوری زمانی است که غلظت نمک-های محلول خاک در ناحیه ریشه به حدی بالا باشد که مانع از رشد بهینه گیاه گردد (Khan et al., 2009).به نظر می-رسد یکی از راه-کارهای مفید کاهش اثرات زیان-بار تنش شوری استفاده از روش-های تغذیه معدنی از جمله تغذیه سیلیسیم باشد. گیاهان سیلیسیم را به فرم سیلیسیک اسید جذب می-کنند که غلظت آن در خاک از ۱/۰ تا ۶/۰ میلی-مولار (۸/۲ تا ۹/۱۶ میلی-گرم بر لیتر سیلیسیم) می-باشد (Epstein, 1994 فناوری نانو ذرات یک علم جدید محسوب شده و امروزه نانو ذرات سیلیس بسیار مورد توجه قرار گرفته است و پژوهش-های محدودی هم در این رابطه انجام شده است. با بروز تنش-های محیطی، نانو ذرات سیلیس با افزایش در فعالیت آنزیم-های اکسید کننده و بالا بردن محتوای اسمولیت-ها، در ایجاد مقاومت به انواع تنش-های زنده و غیر زنده (تنش شوری، خشکی، سرما، گرما و فلزات سنگین) نقش مهمی را در گیاهان ایفا می-کند(Amiri et al., 2014 از جمله سودمندی-های حاصل از استفاده از کود جلبک دریایی در کشاورزی می-توان به رشد و گسترش بیشتر ریشه-ها، جوانه-زنی بهتر و سریع-تر بذرها، به تأخیر انداختن پیری میوه-ها و افزایش عمر پس از برداشت محصولات، افزایش توان و مقاومت گیاهان در مقابل تنش-های زنده و غیرزنده و افزایش کمیت و کیفیت میوه-ها اشاره کرد(Norri and Keathley, 2006 یکی از مزایای استفاده از کود جلبک دریایی در کشاورزی و باغبانی به عنوان اصلاح کننده خاک در مزرعه و گلخانه مورد استفاده قرار گیرد که باعث بهبود ساختمان خاک، کاهش فشردگی، بهبود زهکشی و افزایش فعالیت میکروبی خاک می-گردد (Peregrina et al., 2009).

مواد و روش ها

به منظور بررسی تأثیر نانوسیلیس و بسترهای کاشت بر ویژگی-های مورفولوژیک گل مغربی زیر تنش شوری طی سال‌های ۱۳۹۹–۱۳۹۸ در دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه خلیج فارس بوشهر آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک-های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد مطالعه شامل دو سطح نانو کود سیلیسیم (صفر، ۲ میلی مولار)، دو سطح تنش شوری (صفر ، ۵/۵دسی زیمنس بر متر) بود که جهت اعمال تنش شوری از آب چاه دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی استفاده و برای تنظیم EC از نمک NaCl استفاده گردید. در ابتدا بسترهای کاشت که حاوی شاهد (خاک) ، جلبک سبز(ابتدا جلبک-ها را از دریای بوشهر جمع آوری نموده پس از شست و شوی و خشک کردن در سایه به صورت کود به بستر کشت خاکی اضافه گردید) و کمپوست استفاده شده قارچ است را به نسبت یک به سه از مواد آلی، ماسه، خاک باغچه(نسبت-ها به صورت حجمی – حجمی) آماده نموده، پس از آماده‌سازی بسترهای کاشت، آن را در زمین- کشاورزی که از قبل به صورت کرت-هایی با اندازه دو متر مربع آماده شده بود ریخته سپس نشاهای تهیه شده درکرت-های آماده شده کاشته شدند. و زمانی که نشاها به مرحله ۳۰ برگی رسیدند از طریق محلول‌پاشی با غلظت-های نانو کود سیلیس تیمار شدند و پس از اتمام مرحله تیمار نانوسیلیس شروع به اعمال تنش شوری به صورت هفته-ای یک بار به همراه آبیاری شد. سپس با شروع گل-دهی صفات وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه، ارتفاع، تعداد گل(به دلیل گل آذین خوشه-ای در گل مغربی از شروع گل-دهی تا پایان گل-دهی شمارش تعداد گل صورت گرفت)، قطرگل و سطح برگ(۱۰ برگ توسعه یافته به صورت تصادفی انتخاب و میانگین سطح برگ آن-ها اندازه-گیری شد) اندازه-گیری شد.