

## بررسی اثر محلول پاشی سدیم نیتروپروساید (SNP) بر برخی ویژگی‌های گل جعفری (*Tagetes spp.*)

حبیب حسینی<sup>۱\*</sup>، عبدالحسین رضایی نژاد<sup>۲</sup>

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

\* نویسنده مسئول: h\_hosseini211@yahoo.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر محلول پاشی غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید (SNP) بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گل جعفری، آزمایشی در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۶ تکرار در یک گلخانه کاملاً کنترل شده اجرا گردید. تیمارها شامل (SNP) در غلظت‌های صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار بودند. نتایج نشان داد سدیم نیتروپروساید در غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار سبب بهبود شاخص‌های رشدی گل جعفری نسبت به تیمار شاهد شدند. بالاترین شاخص‌های رشدی، وزنی، محتوای نسبی آب برگ، میزان کلروفیل‌ها، کارتنوئید و همچنین کمترین میزان نشت یونی در تیمار سدیم نیتروپروساید ۱۰۰ میکرومولار مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** گل جعفری، سدیم نیترو پروساید، نشت یونی.

### مقدمه

گل های فصلی، باغچه ای یا بستر ساز، از گزینه های بسیار مناسب برای اهداف طراحی فضای سبز هستند. گل جعفری (*Tagetes spp.*) از خانواده میناسانان<sup>۱</sup> و خاستگاه آن مکزیک و آمریکای جنوبی است. این گیاه بیشتر به عنوان گیاه بستر ساز<sup>۲</sup> و همچنین به عنوان گل بریدنی و گلدانی استفاده می شود (قاسمی قهساره و همکاران، ۱۳۸۶). جعفری با گل آذین هایی به رنگ زرد لیمویی، زرد، کرم، طلایی و نارنجی قهوه ای و نیز تحمل نسبی به خشکی، امروزه از گیاهان زینتی پرطرفدار در باغبانی و طراحی فضای سبز به شمار می رود. در طول دهه گذشته، محلول پاشی تنظیم کننده های رشد گیاهی و مولکولهای زیستی به یک روش در افزایش عملکرد و کیفیت محصول تحت تنش غیر زنده تبدیل شده است. اکسید نیتریک (NO) به عنوان یک ترکیب گازی نقش مهمی در فرایندهای فیزیولوژیک مختلف بازی می کند. NO می تواند به عنوان واسطه در عمل تنظیم کننده ای رشد گیاهی و متابولیسم ROS شرکت کند در بسیاری از مطالعات نشان داده شده است که در انتقال پیام و پاسخ به تنش زیستی و غیر زیستی مانند خشکسالی، درجه حرارت کم و زیاد، در معرض قرار گرفتن UV، فلزات سنگین، علف کش ها، سرما و تنش شوری نیز دخالت دارد (Nasrin et al., 2012; Neill et al., 2003). هدف از این مطالعه بررسی اثر سدیم نیترو پروساید (SNP) بر گل جعفری و ارتباط آن با برخی پارامترهای مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی این گل می باشد.

### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر محلول پاشی غلظت‌های مختلف سدیم نیترو پروساید (SNP)، بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گل جعفری، آزمایشی در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۶ تکرار در یک گلخانه کاملاً کنترل شده اجرا گردید. این پژوهش به صورت گلدانی بوده و محیط کشت گلدان ها حاوی مخلوط (۲ قسمت ماسه + ۱ قسمت خاک + ۱ قسمت کود دامی) بود. تیمارها شامل (SNP)، در غلظت‌های صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار بودند. محلول پاشی SNP

<sup>۱</sup> - Asteraceae

<sup>۲</sup> - Bedding plants

پس از رسیدن گیاه به مرحله ۴ برگگی آغاز شد. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت و برای مقایسه میانگین ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

### پارامترهای مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی

طول ساقه و ریشه با استفاده از خط کش میلی متری و قطر ساقه و قطر گل با کولیس دیجیتالی اندازه گیری شد. وزن تر اندام هوایی و ریشه گیاه در تیمارهای مختلف اندازه گیری و بر حسب گرم گزارش شد. پس از توزین به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه قرار داده شد و پس از خشک شدن مجدداً با ترازوی دیجیتالی توزین گردید و بر حسب گرم گزارش شد. محتوای نسبی آب (RWC)<sup>۳</sup> برگ از رابطه زیر محاسبه شد (Wheatherley, 1950).

$$RWC = \frac{Fw - Dw}{Tw - Dw} \times 100$$

درصد نشت یونی از رابطه زیر محاسبه گردید (Deshmukh et al., 1991):

$$EC = 1 - EC1/EC2 * 100$$

### پارامترهای بیوشیمیایی

غلظت کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کارتنوئید: رنگیزه ها به روش لیچتندر (Lichtenthder, 1987) اندازه گیری شدند و با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

$$Chl.a = (12.25A663.2 - 2.79A646.8)$$

$$Chl.b = (21.21A646.8 - 5.1 A663.2)$$

$$Chl.T = Chl.a + Chl.b$$

$$Car = [(1000A470 - 1.8 Chl.a - 85.02 Chl.b)/198]$$

### نتایج و بحث

نتایج نشان داد که سدیم نیتروپروساید در غلظت های ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار شاخص های رشدی گل جعفری را نسبت به شاهد به میزان معنی داری افزایش داد. بیشترین طول ساقه، طول ریشه، قطر ساقه، تعداد شاخه جانبی، تعداد گل و قطر گل در تیمار سدیم نیتروپروساید ۱۰۰ میکرومولار تیمار شاهد مشاهده شد (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین های اثر محلول پاشی سدیم نیتروپروساید (SNP) بر شاخص های مورفولوژیکی گل جعفری

سدیم نیتروپروساید	طول ساقه (سانتیمتر)	قطر ساقه (میلی متر)	تعداد شاخه جانبی	تعداد گل	قطر گل (سانتیمتر)	طول ریشه (سانتیمتر)
صفر	۳۶/۵۶ <sup>c</sup>	۸/۵۵ <sup>b</sup>	۳۰/۵۰ <sup>b</sup>	۵/۸۳ <sup>c</sup>	۶/۱۳ <sup>c</sup>	۵۴/۵۰ <sup>c</sup>
۱۰۰ میکرومولار	۴۰/۰۱ <sup>a</sup>	۹/۰۶ <sup>a</sup>	۳۲/۶۶ <sup>a</sup>	۸/۸۳ <sup>a</sup>	۷/۲۴ <sup>a</sup>	۶۱/۶۶ <sup>a</sup>
۲۰۰ میکرومولار	۳۹/۵۰ <sup>b</sup>	۸/۱۴ <sup>c</sup>	۳۱/۸۳ <sup>a</sup>	۷/۱۶ <sup>b</sup>	۶/۷۹ <sup>b</sup>	۵۷/۸۳ <sup>b</sup>

\*\* در هر بازه زمانی میانگین هایی که دارای حرف مشابه می باشند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارد.

<sup>3</sup> Leaf Relative Water Content

مطالعه حاضر نشان داد که سدیم نیتروپروساید در غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار به میزان معنی داری سبب کاهش نشت یونی و افزایش وزن تر، وزن خشک و محتوای نسبی آب برگ گل جعفری نسبت به شاهد شدند. بیشترین وزن تر، وزن خشک و محتوای نسبی آب برگ و همچنین کمترین میزان نشت یونی در تیمار سدیم نیتروپروساید ۱۰۰ میکرومولار مشاهده شد (جدول ۲).

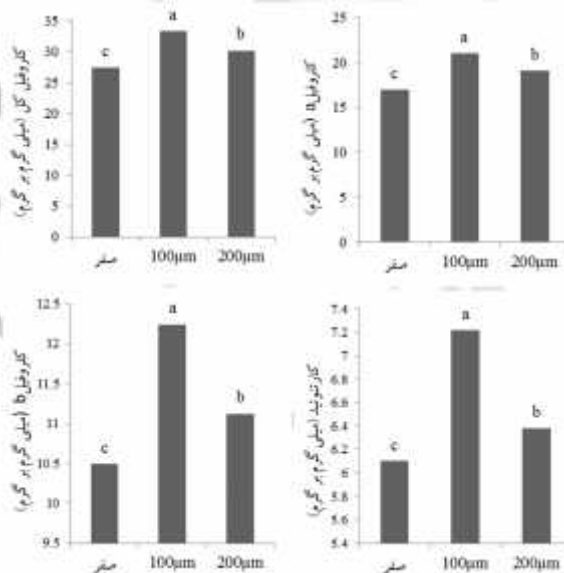
جدول ۲- مقایسه میانگین‌های اثر محلول پاشی سدیم نیتروپروساید (SNP) بر وزن‌های تر و خشک گل جعفری

سدیم نیتروپروساید	وزن تر کل (گرم)	وزن خشک کل (گرم)	محتوای نسبی آب برگ (%)	نشت یونی (%)
صفر	۶۱/۱۷b*	۸/۵۰ c	۵۲/۰۷c	۳۸/۱۲ a
۱۰۰ میکرومولار	۶۶/۰۹ a	۱۱/۴۸ a	۶۶/۳۴ a	۲۸/۱۲ c
۲۰۰ میکرومولار	۶۰/۰۷ c	۱۰/۳۴ b	۵۹/۳۴ b	۳۴/۱۲ b

\* در هر بازه زمانی میانگین‌هایی که دارای حرف مشابه می باشند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارد.

نتایج نشان داد که سدیم نیتروپروساید در غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار غلظت کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کارتنوئید گل جعفری را نسبت به شاهد به میزان معنی داری افزایش داد. بیشترین میزان کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کارتنوئید در تیمار سدیم نیتروپروساید ۱۰۰ میکرومولار تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۱). در برخی بررسی‌ها گزارش شده است که در حضور NO دسترسی گیاه به آهن بیشتر است و این نیز می تواند یکی از نقش‌های NO در حفظ کلروفیل گیاه باشد (Neill *et al.*, 2003). همچنین نتایج پژوهش حاضر با نتایج (Ines *et al.*, 2015) که گزارش کردند کاربرد SNP باعث افزایش وزن تر و خشک و محتوای نسبی آب در گیاه آفتاب گردان تحت شرایط تنش خشکی می شود مطابقت دارد.

شکل ۱- مقایسه میانگین‌های اثر محلول پاشی سدیم نیتروپروساید (SNP) بر میزان کلروفیل‌ها و کارتنوئید گل جعفری



در هر بازه زمانی میانگین‌هایی که دارای حرف مشابه می باشند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی داری ندارد.

## منابع

- ۱- قاسمی قهساره، م. و م. کافی. ۱۳۹۱. گلکاری علمی و عملی. جلد اول. انتشارات گلین.
- 2- Deshmukh. P.S., Sairam, R.K. and Shukla, D.S. 1991. Measurement of ion leakage as a screening technique for drought resistance in wheat genotypes. *Indian Journal of Plant Physiology*. 34: 89-91.
- 3- Ines, C., Cardoso, G.S. Terezinha, D.F.F. and Corniani, N. 2015. Nitric oxide reduces oxidative damage induced by water stress in sunflower plants. *Bragantia, Campinas*. 200-206.
- 4- Lichtenthaler, H.K. 1987. Chlorophylls and carotenoids pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in Enzymology*. 148: 350-382.
- 5-Nasrin. F., Nasibi, F. and Rezaadeh, R. 2012. Comparison the effects of nitric oxide and spermidin pretreatment on alleviation of salt stress in chamomile plant (*Matricaria recutita* L.). *Journal of Stress Physiology and Biochemistry*. 8: 214-223.
- 6- Neill. S.J., Desikan, R. and Hancock, J. 2003. Nitric oxide signaling in plants. *The New Physiology*. 159: 11-35.
- 7- Wheutherley, P.E. 1950. Studies in water relations of cotton plants. The field measurement of water deficit in leaves. *New Phytologist*. 49: 81-87.

### Effect of spraying sodium nitroprusside (SNP) on some properties of marigold (*Tagetes* spp.)

H. Hosseini<sup>\*1</sup>, A. Rezaei Nejad<sup>2</sup>

1-PhD student of Horticulture, Lorestan University, 2-Assistant Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran.

\*Corresponding author: h\_hosseini211@yahoo.com

#### Abstract

In order to study the effect of foliar application of different concentrations of sodium nitroprusside (SNP) on some morphological, physiological and biochemical characteristics of Marigold flower, the experiment has been carried out in a controlled greenhouse as completely randomized design with 3 treatments and 6 replications. Treatments consisted of (SNP) in concentrations of zero, 100 and 200  $\mu\text{M}$ , respectively. The results showed that the concentrations of 100 and 200  $\mu\text{M}$  sodium nitroprusside were improved growth parameters of Marigold that compared to control. The highest growth index, weight, relative water content, the chlorophyll, carotenoids and the lowest electrolyte leakage was observed at 100  $\mu\text{M}$  sodium nitroprusside treatment.

**Key words:** Marigold, Sodium nitroprusside.