

بهبود برخی ویژگی‌های گل آلسترومریا (*Alstroemeria aurea*) رقم Orange Queen با کاربرد برگی سدیم نیتروپروساید در شرایط کشت هیدروپونیک

سهیلا صادقی^۱، زهره جبارزاده^{۲*}

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

۲ استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

z.jabbarzadeh@urmia.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی تاثیر محلول‌پاشی برگی سدیم نیتروپروساید بر برخی ویژگی‌های گل شاخه بریده آلسترومریا رقم 'Orange Queen' پژوهشی در قالب طرح کاملا تصادفی با غلظت‌های صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار SNP در شرایط کشت هیدروپونیک در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه ارومیه انجام گرفت. در این پژوهش سدیم نیتروپروساید در غلظت‌های ذکر شده با سه تکرار و هر تکرار شامل دو گلدان با فاصله هر دو هفته یکبار محلول‌پاشی شد. در پژوهش حاضر، صفاتی از قبیل طول و قطر گلچه، تعداد گلچه در هر ساقه گلدهنده و ماندگاری گل روی بوته اندازه‌گیری شدند. نتایج حاصل نشان داد که کاربرد غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار سدیم نیتروپروساید باعث افزایش معنی دار تعداد گلچه‌ها نسبت به شاهد شد به طوری که بیشترین تعداد گلچه (۸/۳۳ عدد) در تیمار ۱۰۰ میکرومولار سدیم نیتروپروساید مشاهده شد و کمترین تعداد گلچه (۴/۶۶ عدد) در تیمار بدون کاربرد سدیم نیتروپروساید مشاهده شد. همچنین بیشترین طول گلچه (۵/۶۶ سانتی‌متر) در تیمار ۱۰۰ میکرومولار سدیم نیتروپروساید و کمترین طول گلچه (۴/۸۰ سانتی‌متر) در تیمار بدون کاربرد سدیم نیتروپروساید مشاهده شد. نتایج حاصل نشان داد که بیشترین ماندگاری گل روی بوته (۱۲/۶۶ روز) در تیمار ۱۰۰ میکرومولار سدیم نیتروپروساید و کمترین ماندگاری گل روی بوته (۱۰ روز) در غلظت‌های ۲۰۰ و تیمار بدون کاربرد سدیم نیتروپروساید مشاهده شد. لازم به ذکر است که تاثیر سدیم نیتروپروساید بر قطر گلچه از لحاظ آماری معنی‌دار نگردید. با توجه به نتایج حاضر، می‌توان گفت کاربرد سدیم نیتروپروساید در غلظت ۱۰۰ میکرومولار بیشترین تاثیر را در بهبود ویژگی‌های گل آلسترومریا داشت.

کلمات کلیدی: آلسترومریا، کشت بدون خاک، گلچه، نیتریک اکسید

مقدمه:

آلسترومریا گیاهی با نام علمی *Alstroemeria hybrida* L. از جمله گل‌های گلدانی و شاخه بریده بومی آمریکای جنوبی و متعلق به خانواده Alstroemeriaceae و زیرشاخه تک لپه‌ای‌ها می‌باشد (Ferrante et al., 2002). این گیاه در مناطق گرمسیری به‌عنوان گیاه علفی دائمی کشت می‌شود (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۹۱). برگ‌ها در گل آلسترومریا به صورت کامل و به رنگ سبز خاکستری تا سبز تیره به صورت پهن و در روی ساقه با دم‌برگ کوتاه هستند که اغلب ضخیم بوده و همچنین در دو طرف برگ بدون کرک می‌باشند. آرایش برگ‌ها به صورت متناوب است و گل‌ها به صورت فراهم هستند (ناصری و ابراهیمی‌گروی، ۱۳۸۱). نیتریک اکسید یک رادیکال آزاد گازی بسیار فعال است که به شکل‌های رادیکال (NO[•])، کاتیون نیتروسونیوم (NO⁺) و آنیون نیتروکسیل (NO⁻) در گیاهان یافت می‌شود (Hayat et al., 2010). نیتریک اکسید، نقش‌های حیاتی و مهمی را در تنظیم فعالیت‌های فیزیولوژیکی و رشد و نمو گیاه ایفا می‌کند. این مولکول به دلیل داشتن خاصیت لیپوفیلی (چربی دوست) جهت عبور از غشاهای سلولی و رسیدن به هدف خاص درون سلول به حامل خاصی نیاز ندارد (Gupta et al., 2019). علاوه بر این، نقش مهم دیگری در برخی فرآیندهای گیاهی دارد، از جمله این نقش‌ها می‌توان به پیری، بستن روزنه‌ها، تولید کلروفیل و آنتوسیانین، رشد و نمو گیاه، تنظیم کانال‌های یونی سلول‌های محافظ، عملکرد میتوکندری و کلروپلاست، جوانه زنی بذر، طویل شدن هیپوکوتیل، تمایز آوند چوب و تنظیم فتوسنتز اشاره کرد. همچنین گزارش شده است که این گاز اثر متقابل با اتیلن دارد و بازدارنده فعالیت و سنتز آن در

گیاهان عالی از طریق غیرفعال سازی آنزیم‌های مسیر بیوسنتز اتیلن از جمله ACC سنتتاز و ACC اکسیداز می‌باشد (Ghadi *et al.*, 2014). باتوجه به نقش مثبت نیتریک اکسید در بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاهان و اهمیت تجاری گل آلسترومریا در این پژوهش، تاثیر کاربرد سدیم نیتروپروساید بر ویژگی‌های کمی و کیفی گل آلسترومریا بررسی شد و همچنین غلظت مناسب سدیم نیتروپروساید در بهبود این صفات تعیین شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بر پایه طرح کاملا تصادفی با کاربرد تیمار سدیم نیتروپروساید به صورت محلول پاشی برگی هر دو هفته یکبار به مدت ۴ ماه در غلظت‌های صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار انجام شد. محیط کشت مورد استفاده برای گیاهان در گلخانه، محیط کشت مخلوطی از پرلایت و کوکوپیت به نسبت ۱ به ۳ بود. طی دوره‌های رشد و گلدهی گیاهان، محلول غذایی در بستر کشت استفاده شد. در پایان دوره تیماردهی، شاخص‌هایی از قبیل تعداد گلچه در هر ساقه گل‌دهنده، طول و قطر گلچه و ماندگاری گل روی بوته بررسی شدند. طول گلچه از طریق خط کش، قطر گلچه از طریق کولیس دیجیتال (NO:Z, Model 22855)، و همچنین ماندگاری گل روی بوته از زمان باز شدن گنجه‌ها تا زمان پژمردگی کامل بررسی شد. تجزیه داده‌ها با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون توکی در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

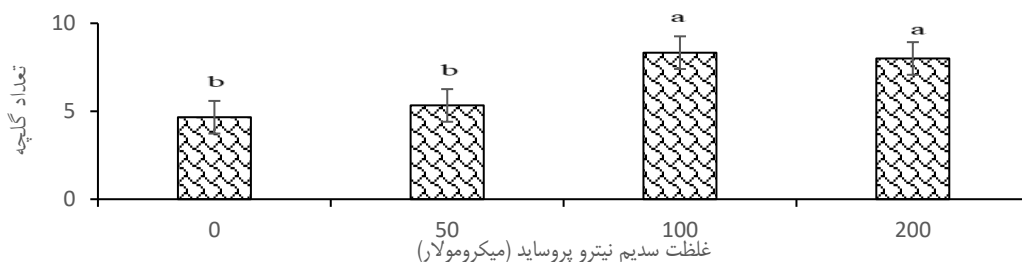
تعداد گلچه

با توجه به نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) مشخص شد که تاثیر سدیم نیتروپروساید بر تعداد گلچه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که کاربرد غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار سدیم نیتروپروساید باعث افزایش معنی دار تعداد گلچه‌ها نسبت به شاهد شد به طوری که بیشترین تعداد گلچه (۸/۳۳ عدد) در تیمار ۱۰۰ میکرومولار سدیم نیتروپروساید مشاهده شد و کمترین تعداد گلچه (۴/۶۶ عدد) در تیمار بدون کاربرد سدیم نیتروپروساید مشاهده شد (نمودار ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس خصوصیات مورفولوژیکی گل آلسترومریا در اثر کاربرد سدیم نیتروپروساید

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد گلچه	قطر گلچه	طول گلچه	ماندگاری گل روی بوته
سدیم نیتروپروساید	۳	۱۰/۳۰ **	۶/۷۲۰ NS	۰/۵۳۷ **	۳/۸۶ *
اشتباه آزمایشی	۸	۰/۲۵	۵/۵۶	۰/۰۵۹	۰/۶۶
ضریب تغییرات (CV %)		۷/۵۹	۴/۵۶	۴/۶۵	۷/۳۶

NS، * و ** : به ترتیب غیر معنی داری و معنی داری در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.



نمودار ۱: تاثیر غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید بر تعداد گلچه در گل آلسترومریا رقم 'Orange Queen'.

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در بین میانگین‌ها با آزمون توکی می‌باشد.

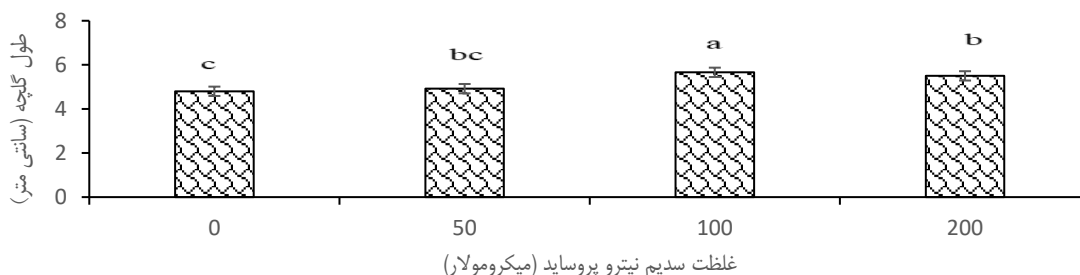
بررسی‌های مختلف نشان می‌دهد که انتقال گیاه از فاز رویشی به زایشی تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار دارد از جمله آن‌ها می‌توان به تغییرات هورمونی مانند اسید آسبیزیک و سائتوکینین و همچنین به نیتریک اکسید اشاره کرد که در فرآیند گلدهی نقش مهمی دارند (Alcazar and Tiburcio, 2018). علاوه بر این نیتریک اکسید منجر به بهبود فتوسنتز و افزایش ذخیره کربوهیدراتی در گیاه می‌شود (Arun et al., 2017). به نظر می‌رسد افزایش مواد کربوهیدراتی در اثر افزایش فتوسنتز ناشی از کاربرد سدیم نیتروپروساید منجر به افزایش تعداد گلچه در پژوهش حاضر شده است.

قطر گلچه

جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاثیر سدیم نیتروپروساید بر قطر گلچه از لحاظ آماری معنی‌دار نگردید (جدول ۱). با توجه به اینکه انتظار می‌رفت در تیمارهایی که تعداد گلچه‌ها کمتر بود، قطر گلچه‌ها در اثر رقابت کم گلچه‌ها زیاد باشد ولی در این پژوهش چنین نتیجه‌ای حاصل نشد. احتمال می‌رود قطر گلچه‌ها تحت تاثیر ژنتیک گیاه باشد و سدیم نیتروپروساید نتوانسته باشد تاثیر معنی‌داری در این شاخص ایجاد کند. احتمال دیگری که در این مورد می‌توان گفت این است که با توجه به اینکه طول غنچه هم تحت تاثیر غلظت سدیم نیتروپروساید قرار گرفته است شاید افزایش طول غنچه مانع تاثیر معنی‌دار در قطر گلچه باشد.

طول گلچه

با توجه به نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) مشخص شد که اثر اصلی سدیم نیتروپروساید بر طول گلچه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. نمودار مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین طول گلچه (۵/۶۶ سانتی‌متر) در تیمار ۱۰۰ میکرومولار سدیم نیتروپروساید مشاهده شد و کمترین طول گلچه (۴/۸۰ سانتی‌متر) در تیمار بدون کاربرد سدیم نیتروپروساید مشاهده شد (نمودار ۲).

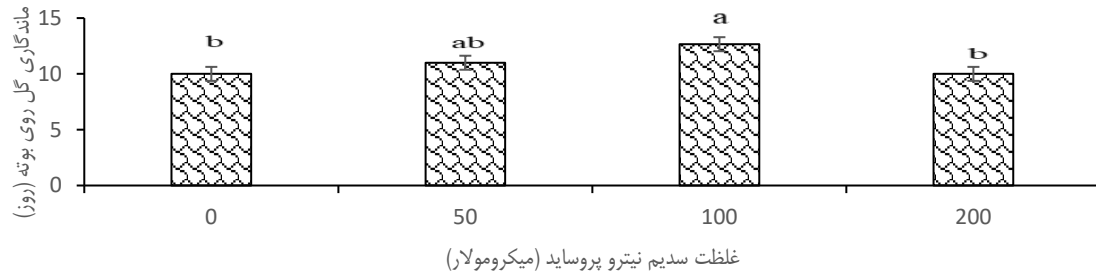


نمودار ۲: تاثیر غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید بر طول گلچه در گل آلسترومیا رقم 'Orange Queen'.

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد در بین میانگین‌ها با آزمون توکی می‌باشد. نیتریک اکسید به عنوان یک مولکول زیستی فعال در بسیاری از فرآیندهای مختلف رشدی از جمله فتوسنتز، رشد و تقسیم سلولی نقش دارد. تاثیر سدیم نیتروپروساید در تقسیم سلولی می‌تواند دلیل احتمالی در افزایش طول گلچه در پژوهش حاضر باشد. همچنین گزارش‌های مختلف نشان می‌دهند که نیتریک اکسید می‌تواند سطوح هورمونی در گیاهان را تغییر داده و از طریق سیگنال‌دهی منجر به تغییر در اندازه سلول‌ها شود (Arun et al., 2017). این نتایج مطابق نتایج Salachna و Zawadzinsk (۲۰۱۸) باشد که گزارش کردند نیتریک اکسید منجر به افزایش طول گل در لاله (*Tulipa gesneriana*) می‌شود.

ماندگاری گل روی بوته

بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) مشخص شد که تاثیر کاربرد سدیم نیتروپروساید بر ماندگاری گل روی بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین ماندگاری گل روی بوته با میزان ۱۲/۶۶ روز در تیمار ۱۰۰ میکرومولار سدیم نیتروپروساید مشاهده شد. کمترین ماندگاری گل روی بوته با میزان ۱۰ روز در غلظت‌های ۲۰۰ میکرومولار و تیمار بدون کاربرد سدیم نیتروپروساید مشاهده شد (نمودار ۳).



نمودار ۳: تاثیر غلظت‌های مختلف سدیم نیتروپروساید بر ماندگاری گل روی بوته در گل آلترومیریا رقم 'Orange Queen'.

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد در بین میانگین‌ها با آزمون توکی می‌باشد. در پژوهش حاضر افزایش ماندگاری گل در اثر کاربرد سدیم نیتروپروساید گزارش شد، همانطور که قبلاً اشاره شد نیتریک اکسید منجر به افزایش فتوسنتز می‌شود به نظر می‌رسد که افزایش ذخیره کربوهیدراتی می‌تواند منجر به افزایش ماندگاری گل روی بوته شود. همچنین گزارش‌های مختلف نشان‌دهنده تاثیر نیتریک اکسید بر مهار اتیلن از طریق مهار آنزیم‌های مسیر بیوسنتز اتیلن می‌باشد (Ghadi *et al.*, 2014) که می‌تواند دلیل بر افزایش ماندگاری گل روی بوته در پژوهش حاضر نیز باشد. نتایج این پژوهش با نتایج Deng و همکاران (۲۰۱۹) در گل رز مبنی بر تاثیر سدیم نیتروپروساید مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی بر اساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر می‌توان بیان کرد که کاربرد سدیم نیتروپروساید در غلظت ۱۰۰ میکرومولار می‌تواند مناسب‌ترین غلظت در بهبود شاخص‌های گل در آلترومیریا رقم 'Orange Queen' باشد.

منابع

- قاسمی قهساره، م. و کافی، م. (۱۳۹۱). گلکاری علمی و عملی. جلد اول. انتشارات مولف. ۱۱۸ ص.
- ناصری، م.ت. و ابراهیمی گروی، م. ۱۳۸۱. فیزیولوژی گل‌های پیازی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۳۵۲ ص.
- Alcazar, R. and Tiburcio, A.F. 2018. Polyamines. Springer. 509 p.
- Arun, M., Naing, A.H., Jeon, S.M., Ai, T.N., Aye, T. and Kim, C.K. 2017. Sodium nitroprusside stimulates growth and shoot regeneration in chrysanthemum. Horticulture, Environment and Biotechnology, 58(1): 78-84.
- Deng, Y., Wang, Ch., Huo, J., Hu, W. and Liao, W. 2019. The involvement of NO in ABA-delayed the senescence of cut roses by maintaining water content and antioxidant enzymes activity. Scientia Horticulturae, 247: 35-41.
- Ferrante A., Hunter D.A., Hackett W.P., and Reid M.S. 2002. Thidiazuron- a potent inhibitor of leaf senescence in Alstroemeria. Postharvest Biology and Technology, 25: 333-338.
- Ghadi, N.A. 2014. Invest age of effects of sodium nitroprusside on plant (Review). International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 7: 610-615.
- Gupta, D.K., Palma, J.M. and Corpas, F.J. 2019. Nitric oxide and hydrogen peroxide signaling in higher plants. Springer, 275p.
- Hayat, S., Mori, M., Pichtel, J. and Ahmad, A. 2010. Nitric oxide in plant physiology. Wiley Blackwell, 210p.
- Salachna, P. and Zawadzińska, A. 2018. Effect of nitric oxide on growth, flowering and bulb yield of *Eucomis autumnalis*. In VII International Conference on Managing Quality in Chains (MQUIC2017) and II International Symposium on Ornamentals in 1201: 635-640.

Improving of some reproductive characteristics of *Alstroemeria aurea* 'Orange Queen' with foliar application of sodium nitroprusside under hydroponic cultivation

Soheila Sadeghi¹ and Zohreh jabbarzadeh^{2*}

^{1,2}Msc. Student and Associate Professor of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia.

*Corresponding author's E-mail: Z.jabbarzadeh@urmia.ac.ir

Abstract

In order to investigate the effect of foliar application of sodium nitroprusside on some cut flower characteristics of *Alstroemeria* 'Orange Queen' a research was conducted in a completely randomized design with sodium nitroprusside at concentrations of 0, 50, 100 and 200 μM in hydroponic cultivation in research greenhouse of Urmia University. In this research, sodium nitroprusside in mentioned concentrations was applied with three replications and two pots in each replication in two-week interval. In this study, characteristics such as floret length and diameter, floret fresh and dry weight, number of florets per flowering stem and flower longevity were measured. The results showed that application of 100 and 200 μM sodium nitroprusside caused to increase floret numbers compared to control significantly so that the most floret number (8.33) was observed in 100 μM sodium nitroprusside and the least floret number (4.66) was in treatment without sodium nitroprusside. Also, the longest floret length (5.66 cm) was in 100 μM sodium nitroprusside and the shortest floret length (4.80 cm) was observed in control. The results showed that the most flower longevity (12.66 day) was observed in 100 μM sodium nitroprusside and the least flower longevity (10 day) was in 200 μM and 0 μM sodium nitroprusside. It should be noted that sodium nitroprusside was not effective in floret diameter. According to the present results, it can be said that application of 100 μM sodium nitroprusside had the greatest effect on improving flower characteristics of alstroemeria.

Key words: Alstroemeria, floret, soilless cultivation, Nitric oxide.