اثر گابا و اسپرمین بر برخی شاخص‌های مورفولوژیکی گل شب بو

میترا زارع[۱]، ابوالفضل جوکار[۱*]، سعید عشقی[۱]، اصغر رمضانیان[۱]
[۱] بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز
*نویسنده مسئول:ajowkar@shirazu.ac.ir

چکیده

شب بو با نام علمی *Matthiola incana* از تیره Brassicaceae یک گیاه زینتی بریدنی مهمی محسوب می‌شود، بنابراین بهبود صفات مورفولوژیکی آن ضروری به‌نظر می‌رسد. با توجه به نقش تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی گابا و اسپرمین بر خصوصیات مورفولوژیکی گیاهان مختلف، این آزمایش به منظور بررسی تأثیر دو تنظیم کننده رشد گیاهی گابا و اسپرمین بر برخی صفات مورفولوژیکی گیاه شب بو انجام گرفت. آزمایش بر پایه فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار و ۱۶ تیمار طراحی شد. گیاهان در مرحله ۶ برگی محلول‌پاشی شدند و ۲ مرتبه دیگر به فاصله زمانی یک ماه محلول‌پاشی شدند. تیمارها شامل گابا در ۴ غلظت ۰، ۲/۵، ۵ و ۱۰ میلی‌مولار و اسپرمین در ۴ غلظت ۰، ۱، ۲ و ۳ میلی‌مولار بودند. پس از رشد گیاهان و رسیدن به مرحله گلدهی صفات رشدی شامل طول شاخساره، قطر ساقه، قطر گل و سطح برگ اندازه‌گیری شدند. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که افزایش غلظت گابا و اسپرمین باعث افزایش معنی‌دار طول شاخساره، قطر ساقه، قطر گل و سطح برگ می‌شود. بالاترین میزان قطر ساقه، قطر گل و سطح برگ در تیمار ترکیبی گابا ۱۰ و اسپرمین ۳ میلی‌مولار حاصل شد. همچنین بیشترین طول شاخساره با استفاده از تیمار ۳ میلی‌مولار اسپرمین به دست آمد.

واژه‌های کلیدی : اسپرمین، تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی، خصوصیات مورفولوژیکی، گابا، گل شب بو

مقدمه

شب بو با نام علمی *Matthiola incana* از خانواده Brassicaceae است. جنس *Matthiola* بیش از ۵۰ گونه گیاهان علفی چند ساله، دو ساله و یک ساله را شامل می‌شود (Hisamatsu *et al*., 2000; Mubeen *et al*., 2013). این گونه‌ها بومی اروپا، جنوب غربی و مرکز آسیا و شمال آفریقا هستند (Salehi, 2013). گل شب بو یکی از گیاهان زینتی مهم محسوب می‌شود که به علت داشتن عطر مطبوع و فرم زیبا میزان تقاضای آن در بازار گل افزایش داشته است (Celikel & Reid, 2002). تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی در حکم ابزارهای آگروشیمیایی مفیدی می‌باشند که یاری‌کننده‌ی گیاهان در راستای تظاهر پتانسیل ژنتیکی و فیزیولوژیکی هستند (Feghenabi, 2008). پلی‌آمین‌ها دسته‌ای از ترکیبات طبیعی با وزن مولکولی‌کم و دارای گروه نیتروژن‌دار خطی هستند که در طیف وسیع فرآیندهای فیزیولوژیکی در گیاهان، جانوران و میکروارگانیسم‌ها نقش ایفا می‌کنند (Ferreire *et al*., 2008). این ترکیبات به‌عنوان تنظیم‌کننده‌های رشد در نظر گرفته می‌شوند (Marthin Tanguy, 2001; Galaston & Flores, 1991) و مشخص شده که فاکتورهای مهمی برای رشد گیاهان است (Bagni *et al*., 1981). این مواد قابلیت باندشدن با ماکرومولکول‌های بیولوژیکی را دارند (Ziosi *et al*., 2009). در واقع پلی‌آمین‌ها برای تکمیل تقسیم سلولی در برخی سلول‌های جانوری و گیاهی ضروری هستند (Valero *et al*., 2002). گاماآمینو بوتیریک‌اسید (GABA) یک اسیدآمینه ۴ کربنه غیرپروتئینی می‌باشد که در باکتری‌ها، گیاهان و جانوران مشاهده شده است (Fait *et al*., 2007) و جزء اصلی منبع آمینواسیدهای آزاد در اکثر پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها می‌باشد (Shelp *et al*., 1999). گابا یک تنظیم‌کننده رشد گیاهی است که می‌تواند رشد و عملکرد را در محصولات مختلف کنترل نماید و اثر قابل توجهی روی تنظیم رشد داشته باشد. گابا سبب افزایش سطح هورمون‌های درونی گیاه می‌شود که در نتیجه بر رشد و صفات فیزیولوژیکی مؤثر می‌باشد (Hugo, 2000). گابا یک مولکول پیام‌رسان خارجی است که نقش مهمی در تنظیم پاسخ به تنش، رشد و توسعه گیاه دارد (Song *et al*., 2010). در تحقیقی کاربرد ۱ میلی‌مولار اسپرمین در گل گلایول تأثیراتی برجسته بر صفات سنبله، از جمله طول سنبله، قطر سنبله، تعداد گلچه در سنبله و قطر اولین گلچه داشت (Sajjad *et al*., 2015). در تحقیقی دیگر کاربرد گابا در غلظت ۰/۵ میلی‌مولار موجب بیشترین ارتفاع، قطر ساقه و برگ در گیاه پروانش شد (Bayanloo *et al*., 2018). هدف از انجام این آزمایش تاثیر ترکیبات گابا و اسپرمین بر ویژگی‌های مورفولوژیک و بهبود شاخص‌های کیفی زینتی گیاه شب بو است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه بخش علوم باغبانی در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در منطقه باجگاه با طول جغرافیایی ۵۲ درجه و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ارتفاع ۱۸۱۰ متری از سطح دریا در سال ۱۳۹۸ انجام شد. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. به منظور اجرای این آزمایش نشاءهای گیاه شب بو در مرحله ۴ برگی به گلدان‌هایی که حاوی نسبت‌های مساوی خاک برگ، خاک باغچه و ماسه شسته شده بود انتقال یافتند. وقتی نشاءها به مرحله ۶ برگی رسیدند ۳ مرتبه به فاصله زمانی ۱ ماه محلول‌پاشی شدند. تیمارها شامل گابا در ۴ غلظت ۰، ۲/۵، ۵ و ۱۰ میلی‌مولار و اسپرمین در ۴ غلظت ۰، ۱، ۲ و ۳ میلی‌مولار بودند که هم به‌صورت جداگانه و هم به‌صورت ترکیبی به صورت محلول‌پاشی مورد استفاده قرار گرفتند. بعد از اعمال تیمارهای آزمایش و رسیدن به مرحله گلدهی شاخص‌های رشدی اندازه‌گیری و محاسبه شدند. محاسبات آماری شامل جدول تجزیه واریانس و مقایسه میانگین توسط نرم افزار SAS انجام گرفت. مقایسه میانگین هر صفت با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۱ درصد صورت گرفت. برای رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel استفاده شد.

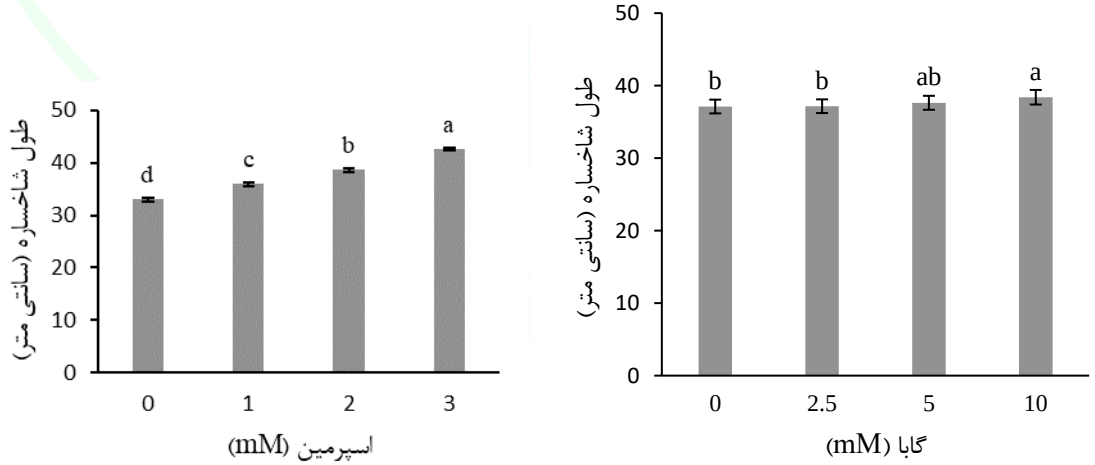
نتایج و بحث

طول شاخساره: با توجه به جدول تجزیه واریانس در جدول ۱ اثر اصلی تیمار گابا بر طول شاخساره در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است و اثر اصلی تیمار اسپرمین بر طول شاخساره در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است و اثر متقابل آن‌ها عدم معنی‌داری را نشان داد. کمترین طول شاخساره در تیمار شاهد با میانگین ۳۲/۷۵ سانتی‌متر به‌دست آمد و بیشترین طول شاخساره در تیمار ۳ میلی‌مولار اسپرمین با میانگین ۴۲/۶ سانتی‌متر در شکل ۱حاصل شد. پلی‌آمین‌ها می‌توانند با مولکول‌های غیر یونی همانند DNA، RNA و پروتئین‌ها در بسیاری از فرایندهای درونی گیاه شامل تقسیم و بزرگ‌شدن سلول، توسعه و رشد گیاه مشارکت کنند (Mohammadi *et al.*, 2017).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثرات گابا و اسپرمین بر برخی شاخص‌های مورفولوژیکی گل شب بو

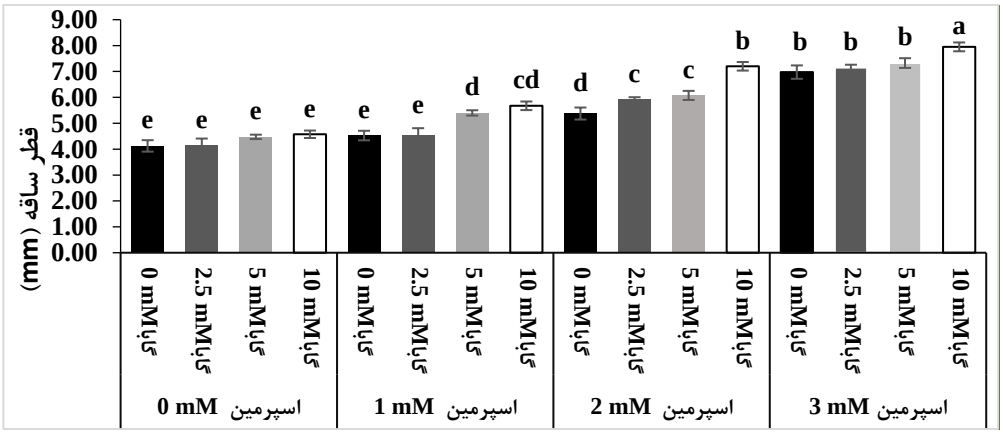
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		طول شاخساره	قطر ساقه	قطر گل	سطح برگ
گابا	۳	۵/۶۶*	۳/۷۵**	۲/۲۷**	۱۲/۹**
اسپرمین	۳	۲۶۹**	۲۷/۸**	۱۷/۵**	۶۱۲**
گابا× اسپرمین	۹	۰/۲۲۲ns	۰/۳۰۱*	۰/۲۵۹**	۳/۰۳**
خطا	۴۸	۱/۷۵	۰/۱۳۶	۰/۰۳۷	۰/۱۲۲
ضریب تغییرات (٪)	-	۳/۵۲	۶/۴۶	۵/۷۸	۱/۳۳

*، **، ns، به ترتیب معنی‌داری در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ و غیرمعنی‌داری



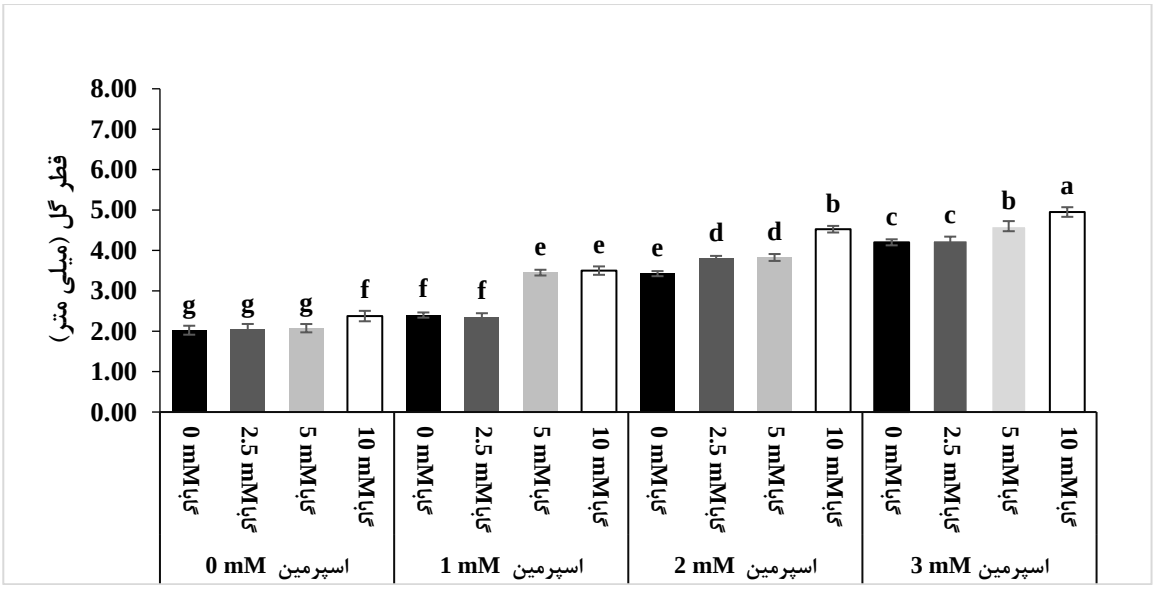
شکل ۱- اثر گابا و اسپرمین بر طول شاخساره

قطر ساقه: با توجه به جدول تجزیه واریانس در جدول ۱ اثر اصلی گابا و اسپرمین بر قطر ساقه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است و اثر متقابل تیمار گابا و اسپرمین در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است. بیشترین میزان قطر ساقه در تیمار ترکیبی گابا ۱۰ و اسپرمین ۳ میلی‌مولار با میانگین ۷/۹۵ میلی‌متر به دست آمد. همچنین کمترین میزان قطر ساقه در تیمار شاهد با میانگین ۴/۱۲ میلی‌متر حاصل شد، شکل. افزایش پارامترهای رشدی در اثر استفاده گابا را چنین میتوان توجیه کرد که گابا ممکن است نقش مهمی در متابولیسم کربن و نیتروژن داشته باشد و بخش جدایی ناپذیر از چرخه TCA باشد (Fait *et al.*, 2007). پلی‌آمین‌ها نقش مهمی در تقسیم و رشد یاخته‌ای بازی می‌کنند (Walden *et al.*, 1997).



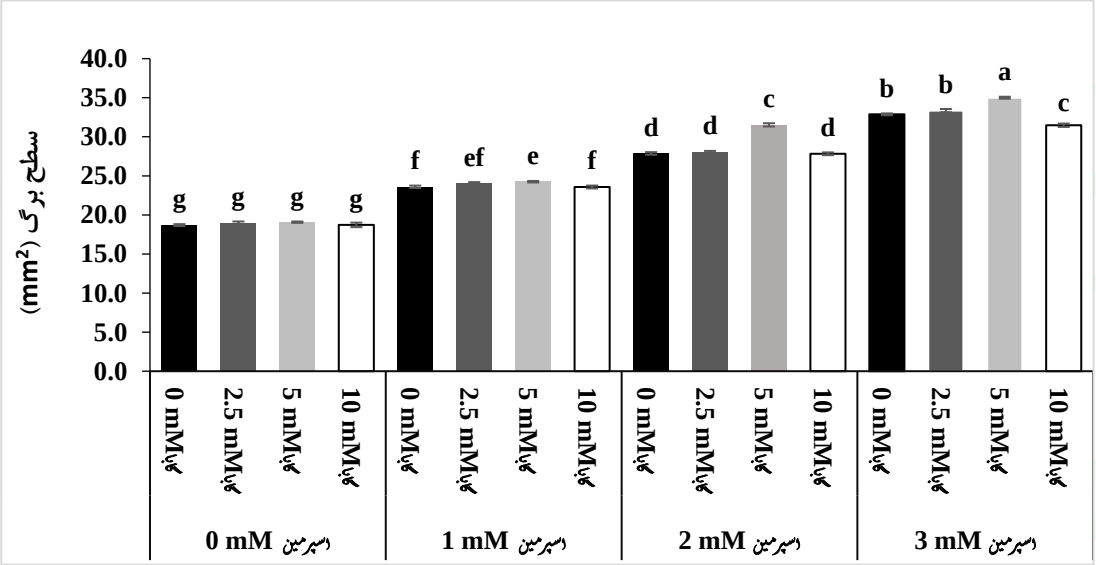
شکل ۲- برهمکنش گابا و اسپرمین بر قطر ساقه

قطر گل: با توجه به جدول تجزیه واریانس جدول ۱ اثر اصلی و متقابل گابا و اسپرمین بر قطر گل در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است. بیشترین میزان قطر گل در تیمار ترکیبی گابا ۱۰ و اسپرمین ۳ میلی‌مولار با میانگین ۴/۹۵ میلی‌متر به دست آمد. همچنین کمترین میزان قطر گل در تیمار شاهد با میانگین ۲/۰۲ میلی‌متر در شکل ۳ حاصل شد. گابا می‌تواند به‌عنوان منبع نیتروژن برای متابولیسم نیتروژن، ذخیره‌سازی و حمل و نقل آن استفاده شود (Barbosa *et al.*, 2010). وجود کربوهیدرات‌ها برای باز شدن گل‌ها لازم است، اسپرمین سبب جذب بیشتر آب می‌شود که با جذب آب تورژسانس سلول و شادابی گلبرگ‌ها زیاد می‌شود و در نهایت قطر گل افزایش پیدا می‌کند (Ichimora *et al.*, 2002).



شکل ۳- برهمکنش گابا و اسپرمین بر قطر گل

سطح برگ: با توجه به جدول تجزیه واریانس جدول ۱ اثر اصلی و متقابل گابا و اسپرمین در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد. بیشترین میزان سطح برگ در تیمار ترکیبی گابا ۵ میلی‌مولار و اسپرمین ۳ میلی مولار با میانگین ۳۵/۰ میلی‌مترمربع حاصل شد. همچنین کمترین میزان سطح برگ در تیمار شاهد با میانگین ۱۸/۷میلی‌مترمربع در شکل ۴ به‌دست آمد. پلی‌آمین‌ها سبب افزایش تقسیم سلولی و افزایش رشد گیاه می‌گردند (Mohseni *et al.*, 2017). گابا یک تنظیم‌کننده رشد گیاهی است که می‌تواند رشد و عملکرد را در محصولات مختلف کنترل نماید و اثر قابل توجهی روی تنظیم رشد داشته باشد. گابا سبب افزایش سطح هورمون‌های درونی گیاه می‌شود که در نتیجه بر رشد و صفات فیزیولوژیکی مؤثر می‌باشد (Hugo, 2000).



شکل ۴- برهمکنش گابا و اسپرمین بر سطح برگ

منابع

Barbosa, J. M. Singh, N. K. Cherry, J. H., Locy, R. D. 2010. Nitrate uptake and utilization is modulated by exogenous γ-aminobutyric acid in Arabidopsis thaliana seedlings. Journal of Plant Physiology, 167, 324-330.

Bayanloo, E., Aelaei, M., Sani Khani, M. 2020. Effect of γ-aminobutyric acid, humic acid and salicylic acid on some morphophysiological responses of *Catharanthus roseus* L. Iranian Journal of Horticulture Science, 50(4), 993-1008.

Çelikel, F. G., Reid, M. S. 2002. Postharvest handling of stock (*Matthiola incana* L.). Horticultural Science, 37:144-147.

Fait, A., Fromm, H., Walter, D., Galili, G., Fernie, A. R. 2007. Highway or byway: the metabolic role of the GABA shunt in plants. Trends Plant Science, 13:14-19.

Hisamatsu, T., Koshioka, M., Kubota, S. 2000. The role of gibberellin biosynthesis in the control of growth and flowering in Matthiola incana.Physiologia Plantarum, 109(1):97-105.

Ichimora, K., Goto, R., 2002. Extention of vase life of cut *Narcissus tazetta* flowers by combined treatment with STS and gibbereline A3. Journal of the Japanese Society for Horticulture Science, 71: 216-230.

Martin-Tanguy, J. 2001. Metabolism and function of polyamines in plants. Plant Growth Regulator, 34(14):135-148.

Mohammadi, H., Davarinejad, Gh., Khezri, M. 2017. Effect of spray application of calcium compounds combinrd with free polyamines at different growth stage on physiological problems and yield of pistachio. Journal of Horticulture Science, 30(4):733-742.

Sajjad, Y., Jaskani M.J., Qasim, M., Akhtar, G., Mehmood, A. 2015. Foliar application of growth bioregulators influences floral traits, corm associated traits and chemical constituents in *Gladiolus grandiflorus* L. Korean Journal of Horticulture Science Technology, 33(6):812-819.

The Effect of GABA and Spermine on Some Morphological characteristics of Stock Flower

Mitra Zare[1], Abolfazl Jowkar[1]*, Saeid Eshghi[1], Asghar Ramezanian[1]
[1] Department of Horticultural Science, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz
*Corresponding author: ajowkar@shirazu.ac.ir

Abstract

Matthiola incana belongs to the Brassicaceae family and it is an important ornamental cut flower, therefore improving its morphological characteristics is necessary. In regard to the role of plant growth regulators GABA and spermine on some morphological characteristics of different plants, this study was carried out to investigate the effect of two plant growth regulators GABA and spermine on some morphological traits of stock flower. The study was based on a completely randomized design with 4 repeats and 16 treatments. Plants were sprayed in 6 leaf stage, thereafter sprayed two times more, each after one month. Treatments included GABA in 4 concentrations 0, 2.5, 5 and 10 mM and spermine in 4concentration 0, 1, 2 and 3 mM. After those plants grew to the flowering stage, traits including shoot length, stem diameter, flower diameter and leaf area were measured. Mean comparison of data showed that increasing concentration of GABA and spermine significantly increases shoot length, stem diameter, flower diameter and leaf area. The highest stem diameter, flower diameter and leaf area were obtained in the treatment of 10 mM GABA in combination with 3 mM Spermine. Also, the highest shoot length was gained using 3 mM Spermine.

Keywords: GABA, Morphological characteristics, Plant growth regulator, Spermine, Stock flower