



## تأثیر پوترسین بر برخی ویژگی‌های رشدی لیزیانتوس (*Eustoma grandiflorum*) رقم

### Mariachi Blue در شرایط کشت هیدروپونیک

سهیلا رکبار<sup>۱</sup>، زهره جبارزاده<sup>۲\*</sup> و محسن برین<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

<sup>۲</sup> استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

<sup>۳</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

\* ایمیل نویسنده مسئول: z.jabbarzadeh@urmia.ac.ir

### چکیده

این آزمایش با هدف بررسی تأثیر محلول پاشی برگ پوترسین بر برخی ویژگی‌های رشدی لیزیانتوس رقم ماریاچی بلو<sup>۱</sup> انجام شد. گیاهان در گلدان‌های محتوای پیت‌ماس (۶۵٪)، پرلیت (۳۰٪) و کوکوپیت (۵٪) کشت شدند. تیمارها شامل پوترسین با چهار غلظت ۰ (شاهد)، ۱، ۲ و ۴ میلی‌مولار بودند که در مرحله هشت برگ و به فاصله پانزده روز یکبار تا زمان گلدهی و در قالب طرح کاملاً تصادفی و در سه تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد، تیمار پوترسین منجر به بهبود ویژگی‌هایی مانند ارتفاع گیاه، تعداد برگ در بوته، سطح برگ، شاخص کلروفیل، وزن تر و خشک برگ می‌شود. بیشترین تعداد برگ، سطح برگ، شاخص کلروفیل و وزن تر و خشک برگ مربوط به تیمار ۴ میلی‌مولار پوترسین بود که به جز شاخص کلروفیل در سایر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد مشاهده گردید و بیشترین ارتفاع نیز مربوط به تیمار ۲ میلی‌مولار پوترسین بود که تفاوت معنی‌داری با پوترسین ۴ میلی‌مولار نشان نداد. بنابر نتایج به‌دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که غلظت ۴ میلی‌مولار پوترسین موجب بهبود ویژگی‌های رشدی لیزیانتوس می‌شود.

**کلمات کلیدی:** ارتفاع گیاه، پلی‌آمین‌ها، سطح برگ، شاخص کلروفیل

### مقدمه

لیزیانتوس با نام علمی اوستوما گرنندی فلوروم<sup>۲</sup> از تیره جینتیاناسه<sup>۳</sup> می‌باشد لیزیانتوس از گیاهان علفی می‌باشد که دارای انواع یکساله، دوساله یا چندساله‌های کوتاه عمر می‌باشد. این گیاه دارای انواع پاکوتاه و پابلند است که انواع پاکوتاه برای کشت گلدانی و نوع پابلند آن برای تولید گل‌بریدنی به کار می‌رود. لیزیانتوس بومی آمریکای شمالی بوده و به جهت گل‌های بسیار زیاد و عمر گلجای طولانی آن تمایل به کشت آن به‌عنوان گل‌بریده تجاری در جهان رو به افزایش است. لیزیانتوس گیاه روز خنثی بوده و به سرما حساس است و در گلخانه‌های معتدل پرورش داده می‌شود (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۹۱).

<sup>۱</sup> Mariachi Blue

<sup>۲</sup> *Eustoma grandiflorum*

<sup>۳</sup> *Gentianaceae*



پلی آمین‌ها از جمله ترکیبات مهم آمینی هستند که در ترکیبات سلولی همه موجودات زنده موجود بوده و در فرآیندهای بیولوژیکی آنها دخالت دارند. از جمله این فرآیندها، تقسیم سلولی، بزرگ شدن سلول، پیری، جنین زایی، تشکیل ریشه، گل‌انگیزی و رشد و نمو گل، توسعه و رسیدن میوه، رشد لوله‌گرده، پاسخ به تنش‌های زیستی و غیرزیستی و غیره می‌باشد (Hussain et al., 2011). پلی آمین‌های معمول عبارتند از پوترسین (دی آمین)، اسپرمیدین (تری آمین) و اسپرمین (تترامین). همه سلول‌ها دارای پوترسین و اسپرمیدین هستند. سلول‌های یوکاریوت دارای اسپرمین می‌باشند. پوترسین از اسید آمینه‌های آرژنین و اورنیتین به وجود می‌آید (اثنی عشری و زکائی خسرو شاهی، ۱۳۸۷). پوترسین یکی از پلی آمین‌های مهم است که موجب افزایش قطر ساقه، طول ساقه، قطر غنچه، وزن تر و خشک برگ، طول ریشه و طول عمر گلجای گیاه می‌شود (دستیاران و حسینی فرهی، ۱۳۹۳).

تمایل به کشت لیزیان‌توس بدلیل دارا بودن گل‌های بسیار زیاد، تنوع رنگ و عمر گلجای طولانی به‌عنوان گل‌بریده در دنیا رو به افزایش است و یک گل‌بریده مهم و باارزش محسوب می‌شود. با توجه به اهمیت اقتصادی گل‌های شاخه بریده لیزیان‌توس، ارائه راهکارهایی برای افزایش ماندگاری این محصول ضروری به نظر می‌رسد. اعمال مدیریت بهینه و انجام برخی از تیمارها در مراحل پیش و پس از برداشت نقش بسیار مهمی در افزایش ماندگاری گل‌های شاخه بریده دارد. با توجه به موارد فوق، هدف از انجام این پژوهش، بررسی تاثیر پوترسین در ویژگی‌های رشدی لیزیان‌توس در شرایط کشت هیدروپونیک می‌باشد.

## مواد و روش‌ها:

این پژوهش در گلخانه‌های پژوهشی تحقیقی و تولیدی دانشگاه ارومیه انجام شد. در این آزمایش لیزیان‌توس رقم ماریاچی بلو استفاده شد. محیط کشت مورد استفاده غیرخاکی و مخلوطی از کوکوپیت (۵ درصد) و پرلایت (۳۰ درصد) و پیت ماس (۶۵ درصد) بود. طی دوره‌های رشد و گلدهی، محلول غذایی استفاده شد. گیاهان با کشت بذر تکثیر پیدا کردند. پس از استقرار کامل گیاهان و در مرحله هشت برگی، غلظت‌های ۰، ۱، ۲ و ۴ میلی‌مولار پوترسین بصورت محلول پاشی هر ۱۵ روز یکبار تا زمان گلدهی اعمال شد. در این آزمایش برخی صفات مورفولوژیکی از قبیل تعداد برگ (با شمارش)، ارتفاع گیاه (با خط کش)، قطر ساقه (توسط کولیس دیجیتال NO:Z Model 22855)، وزن تر و خشک برگ (به کمک ترازوی دیجیتالی بادقت ۰/۰۰۰۱ گرم) سطح برگ (توسط دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ Leaf Area Meter. Am200) و شاخص کلروفیل با استفاده از SPAD اندازه‌گیری شد. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار غلظت ۰، ۱، ۲ و ۴ میلی‌مولار پوترسین و در ۳ تکرار اجرا شد، داده‌های حاصل با نرم افزار SAS تجزیه شدند، مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح یک و پنج درصد انجام شد و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم شدند.

## نتایج و بحث:

نتایج تجزیه واریانس مربوط به تأثیر تیمارهای مختلف پوترسین بر ویژگی‌های رشدی گل لیزیان‌توس در جدول ۱ ارائه شده است. با توجه به نتایج این جدول مشاهده می‌گردد که تاثیر غلظت‌های مختلف پوترسین بر ارتفاع گیاه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بوده است (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان می‌دهد که بیشترین ارتفاع مربوط به تیمار ۲ میلی‌مولار پوترسین می‌باشد درحالی‌که تفاوت معنی‌داری نسبت به تیمار ۴ میلی‌مولار پوترسین ندارد ولی نسبت



به تیمار ۱ میلی مولار پوترسین و تیمار شاهد دارای تفاوت معنی دار می باشد و در تیمار ۱ میلی مولار پوترسین نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود (جدول ۲).

همان طور که نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد تاثیر غلظت های مختلف پوترسین بر تعداد برگ در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بوده است (جدول ۱). با توجه به جدول مقایسه میانگین مشاهده می شود که با افزایش غلظت پوترسین تعداد برگ افزایش پیدا کرده است به طوری که بیشترین تعداد برگ مربوط به تیمار ۴ میلی مولار پوترسین بوده و با سایر تیمارهای پوترسین و تیمار شاهد دارای تفاوت معنی دار می باشد، تیمار ۲ میلی مولار پوترسین نیز نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی دار داشته ولی نسبت به تیمار ۱ میلی مولار پوترسین تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود و خود تیمار ۱ میلی مولار پوترسین نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی داری نشان نداده است (جدول ۲).

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس مشاهده می شود که تاثیر غلظت های مختلف پوترسین بر سطح برگ در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بوده است (جدول ۱). با توجه به جدول مقایسه میانگین، تاثیر غلظت های مختلف پوترسین بر سطح برگ نسبت به تیمار شاهد دارای تفاوت معنی دار بوده و بیشترین سطح برگ مربوط به تیمار ۴ میلی مولار پوترسین می باشد و نسبت به تیمار ۱ میلی مولار پوترسین و تیمار شاهد دارای تفاوت معنی دار بوده ولی نسبت به تیمار ۲ میلی مولار پوترسین تفاوت معنی دار نشان نداده است همچنین تیمار ۲ میلی مولار پوترسین نسبت به تیمار ۱ میلی مولار پوترسین تفاوت معنی داری مشاهده نشد (جدول ۲).

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، تاثیر غلظت های مختلف پوترسین بر شاخص کلروفیل در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بوده است (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان می دهد که بیشترین میزان شاخص کلروفیل مربوط به تیمار ۴ میلی مولار پوترسین بوده ولی نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی داری نشان نداده و فقط نسبت به تیمار ۲ میلی مولار پوترسین معنی دار بوده است و کمترین میزان شاخص کلروفیل مربوط به پوترسین ۲ میلی مولار است که با پوترسین ۱ میلی مولار تفاوت معنی دار نشان نداده است (جدول ۲).

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می دهد که تاثیر غلظت های مختلف پوترسین بر وزن تر برگ معنی دار نشد (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها حاکی از این است که بیشترین وزن تر برگ مربوط به تیمار ۴ میلی مولار پوترسین می باشد که نسبت به سایر تیمارهای پوترسین معنی دار نبوده ولی نسبت به تیمار شاهد معنی دار است در حالیکه تیمارهای ۱ و ۲ میلی مولار پوترسین نسبت به تیمار شاهد و هم نسبت به یکدیگر تفاوت معنی داری نشان ندادند (جدول ۲).

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می دهد که تاثیر غلظت های مختلف پوترسین بر وزن خشک برگ در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شده است (جدول ۱). جدول مقایسه میانگین حاکی از آن است که تاثیر تیمارهای مختلف پوترسین بر وزن خشک برگ نسبت به تیمار شاهد معنی دار بوده و بیشترین میزان وزن خشک برگ مربوط به تیمار ۴ میلی مولار پوترسین است که نسبت به سایر تیمارهای پوترسین اختلاف معنی داری نشان نداده است (جدول ۲).

پلی آمین ها رشد گیاهان عالی مختلف را تحریک می کنند احتمالاً وقتی پلی آمین ها باعث تحریک رشد می شوند صرفاً بعنوان منبع نیتروژن عمل می کنند. پلی آمین ها با تنظیم کننده های رشد گیاهی در ارتباط هستند و در بسیاری از فرآیندهای رشد و نمو گیاهان اثرات مشابه تنظیم کننده های رشد را بر جای می گذارند (اثنی عشری و زکایی خسرو شاهی، ۱۳۸۷). پژوهش ها نشان داده اند که افزایش در میزان پوترسین با تقسیم سلولی بیشتری در گیاه همراه است



(EL-Quesni, 2007). مطالعات متعدد بیانگر رابطه مستقیم پلی‌آمین‌ها با اکسین (رشد طولی سلول‌های ساقه) و جیبرلین هستند (اثنی‌عشری و زکایی خسروشاهی، ۱۳۸۷). در این بررسی احتمالاً پوترسین با تاثیر بر اکسین و جیبرلین موجب طول شدن سلول‌ها و افزایش ارتفاع شده است و وجود میزان کافی مواد غذایی منجر به افزایش تعداد برگ برگ می‌شود، از آنجایی که پلی‌آمین‌ها بعنوان منبع نیتروژن عمل می‌کنند بنابراین در این بررسی احتمالاً پوترسین بعنوان یک منبع غذایی عمل کرده و باعث افزایش تعداد برگ در گیاه شده است همانطور که اشاره شد پلی‌آمین‌ها با تاثیری که بر تقسیم سلولی می‌گذارند (از طریق تنظیم کننده‌های رشد) موجب افزایش سطح برگ می‌شوند و با افزایش تعداد سلول‌ها، وزن تر و خشک برگ نیز افزایش می‌یابد.

جدول «۱» نتایج تجزیه واریانس مربوط به تاثیر غلظت‌های مختلف پوترسین بر روی ویژگی‌های رشدی لیزیانوس

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه	تعداد برگ	میانگین مربعات سطح برگ	شاخص کلروفیل	وزن تر برگ	وزن خشک برگ
غلظت پوترسین	۳	۱۴۳/۲۵**	۲۴۴۹/۳۵**	۱۹۷۳۷۲۹**	۹۹/۲۲*	۰/۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۲۱*
خطای آزمایش	۸	۴/۲۱	۲۲/۸۹	۹۳۱۲۴/۷۵	۲۰/۶۷	۰/۰۱	۰/۰۰۰۴
ضریب تغییرات	۱۱	۷/۸۶	۴/۳۴	۱۱/۵۶	۷/۹۷	۱۷/۹۶	۲۹/۷۴

\*: معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد، \*\*: معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد و ns: عدم معنی‌دار بودن

جدول «۲» نتایج مقایسه میانگین مربوط به تاثیر غلظت‌های مختلف پوترسین بر ویژگی‌های رشدی لیزیانوس

پوترسین (mM)	ارتفاع گیاه (cm)	تعداد برگ	سطح برگ (mm <sup>2</sup> )	شاخص کلروفیل	وزن تر برگ (gr)	وزن خشک برگ (gr)
۰	۱۹ <sup>b</sup>	۹۱ <sup>c</sup>	۱۵۷۴/۶۷ <sup>c</sup>	۶۰ <sup>a</sup>	۰/۵۰ <sup>b</sup>	۰/۰۲۷ <sup>b</sup>
۱	۲۱/۳۳ <sup>b</sup>	۹۶ <sup>bc</sup>	۲۴۵۷/۶۷ <sup>b</sup>	۵۴/۳۳ <sup>ab</sup>	۰/۷۴ <sup>ab</sup>	۰/۰۷۷ <sup>a</sup>
۲	۳۲/۵۰ <sup>a</sup>	۱۰۱/۵۰ <sup>b</sup>	۳۱۵۳/۶۷ <sup>ab</sup>	۵۰/۶۷ <sup>b</sup>	۰/۷۱ <sup>ab</sup>	۰/۰۷۷ <sup>a</sup>
۴	۳۱/۵۰ <sup>a</sup>	۱۵۲/۶۷ <sup>a</sup>	۳۳۷۶ <sup>a</sup>	۶۳ <sup>a</sup>	۰/۷۹ <sup>a</sup>	۰/۰۸۳ <sup>a</sup>

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون باهم تفاوت معنی‌دار ندارند.

نتایج بررسی صورت گرفته مطابق است با نتایج پژوهش‌های صورت گرفته روی تاثیر پوترسین و تیمین که بر رشد، گلدهی و رنگدانه‌های فتوسنتزی کوکب انجام شد، مشاهده شد که اسپری گیاهان با پوترسین به طور برجسته‌ای ارتفاع گیاه، تعداد برگ، وزن تر و خشک برگ‌ها را افزایش می‌دهد و همچنین استفاده برگی پوترسین و تیمین تعداد گل و میزان کلروفیل را افزایش می‌دهد (Abdel Aziz et al., 2011). همچنین در آزمایشی که تاثیر پوترسین روی رشد رویشی و گلدهی آنتوریوم بررسی شد مشاهده شد که پوترسین موجب افزایش ارتفاع گیاه، تعداد برگ، سطح برگ، وزن تر و خشک برگ می‌شود (Afaf et al., 2015). مطابق پژوهش حاضر در پژوهشی که روی رز انجام گرفت، کاربرد پوترسین (۲ و ۴ میلی‌مولار) به همراه اسیدهیومیک موجب افزایش شاخص کلروفیل شد (دستیاران و فرهی، ۱۹۹۳).



## منابع

- اثنی عشری، م. و زکائی خسرو شاهی، م. ۱۳۸۷. پلی آمین‌ها و علوم باغبانی، انتشارات علوم باغبانی، ۱۶۳ ص.
- دستیاران، م. و حسینی فرهی، م. ۱۳۹۳. اثر هیومیک اسید و پوترسین بر ویژگی‌های رویشی و عمر گل‌جایی گل رز در سیستم بدون خاک. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، ۲۰: ۲۴۳-۲۵۲.
- قاسمی قهساره، م. و کافی، م. ۱۳۹۱. گلکاری علمی و عملی، انتشارات مؤلف، جلد اول: صص ۱۲۸-۱۲۵.
- Abdel Aziz, N., Mahgoub, M. and Mazhar, A. 2011. Response of *Dahlia pinnata* L. plant to foliar spray with putrescine and thiamine on growth, flowering and photosynthetic pigments. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science, 10(5): 769-775.
- Afaf, M.H., El-Saady, M.B., Iman, M.E. and Magda, M.K. 2015. Influence of diatomite, putrescine and alphanatocopherol on some vegetative growth and flowering of *Antirrhinum majus* L. plant. Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants, 7(1): 7-18.
- El-Quesni, F.E.M., Kandil, M.M. and Mahgoub, M.H. 2007. Some studies on the effect of putrescine and paclobutrazol on the growth and chemical composition of *Bougainvillea glabra* L. at Nubaria. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science, 2(5): 552-558.
- Hussain, S., Ali, M., Ahmad, M. and Siddique, K. 2011. Polyamines: Natural and engineered abiotic and biotic stress tolerance in plants. Biotechnology Advances, 29: 300-311.

### **Effect of putrescine on some growth characteristics of lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) cultivars Mariachi Blue in hydroponic system**

Soheila Rakbar 1, Zohreh Jabbarzadeh 2, Mohsen Brin 3

1 Master's degree in Horticulture, Faculty of Agriculture, Urmia University

2 Assistant Professor of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Urmia University

3 Assistant Professor of Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Urmia University

\* Corresponding author: z.jabbarzadeh@urmia.ac.ir

#### **Abstract**

The aim of this experiment was to investigate the effect of putrescine foliar application on some growth traits of Lisianthus Mariachi Blue. Plants were planted in peatmass (65%), perlite (30%) and cocopeat (5%). The treatments consisted of putrescine with four concentrations of 0 (control), 1, 2 and 4 mM, which were carried out in eight-leaf stage and at intervals of fifteen days in a completely randomized design and in three replications. The results showed that putrescine treatment resulted in improving characteristics such as plant height, number of leaves per plant, leaf area, chlorophyll index, fresh and dry leaf weight of leaf. The highest number of leaves, leaf area, chlorophyll index, fresh and dry weight of leaf were related to 4 mM putrescine treatment despite the chlorophyll index, in other measured characteristics, there was a significant difference with control and the highest height was observed in 2 mM putrescine treatment, which did not show any significant difference with 4 mM putrescine. According to the results, it can be concluded that the 4 mM concentration of putrescine would improve the lisianthus growth characteristics.

**Keywords:** Chlorophyll index, leaf area, polyamines, plant height