



تأثیر ملاتونین و بستر کشت بر رشد و برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی گیاه زاموفیلیا (*Zamioculcas zamiifolia*)

مهدی آبنیکی، آیت اله رضایی*

گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران

نتایج و بحث

نتایج نشان داد ملاتونین در غلظت ۱۰۰ میکرومولار و در بستر کوکوپیت-پرلیت، رشد و سنتز رنگیزه‌های فتوسنتزی و ظرفیت فتوسنتزی گیاه زاموفیلیا را به طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش داد. تمامی شاخص‌های مورفولوژیکی و فتوسنتزی با افزایش غلظت ملاتونین بهبود یافتند (جدول ۱ و ۲). علاوه بر این تحت این تیمار، متابولیسم گیاه به سمت سنتز ترکیبات اولیه هدایت شد. با افزایش غلظت ملاتونین، پروتئین‌های محلول و اسیدهای آمینه آزاد به طور معنی‌داری افزایش یافتند. در مقابل، محتوای ترکیبات ثانویه دفاعی مانند فنل کل، فلاونوئید کل و آنتوسیانین کاهش یافت (جدول ۳). این تغییر متابولیک نشان‌دهنده بهبود وضعیت فیزیولوژیکی گیاه و تخصیص انرژی بیشتر به فرآیندهای رشد است (Amooaghaie and Rajaie, 2025).

جدول ۱- اثر ملاتونین و نوع بستر کشت بر صفات مورفولوژیکی زاموفیلیا.

ملاتونین (μM)	بستر کشت	وزن تر برگ (g)	وزن تر غده (g)	تعداد ریشه
۰	پرلیت	۰/۶۵۱ ± ۰/۰۲۰	۱/۲۲۴ ± ۰/۰۵۰	۴/۲۴ ± ۰/۰۳۰
۰	کوکوپیت-پرلیت	۰/۵۲۱ ± ۰/۰۳۰	۱/۵۱۷ ± ۰/۰۶۰	۳/۰۸ ± ۰/۰۲۰
۵۰	پرلیت	۰/۸۴۲ ± ۰/۰۳۰	۱/۸۰۸ ± ۰/۰۷۰	۵/۱۷ ± ۰/۰۴۰
۵۰	کوکوپیت-پرلیت	۰/۸۱۵ ± ۰/۰۳۰	۲/۲۳۶ ± ۰/۰۹۰	۶/۲۴ ± ۰/۰۵۰
۱۰۰	پرلیت	۱/۰۷۲ ± ۰/۰۴۰	۲/۰۵۳ ± ۰/۰۸۰	۵/۸۹ ± ۰/۰۵۰
۱۰۰	کوکوپیت-پرلیت	۱/۲۵۸ ± ۰/۰۵۰	۲/۵۸۳ ± ۰/۱۰۰	۹/۲۵ ± ۰/۰۷۰

مقادیر به صورت میانگین (n = 3) ± خطای استاندارد می‌باشد. حروف مختلف در یک ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها بر اساس آزمون مقادیر به صورت میانگین (p < 0.05) LSD است.

جدول ۲- اثر ملاتونین و نوع بستر کشت بر رنگیزه‌های فتوسنتزی زاموفیلیا.

ملاتونین (μM)	بستر کشت	کلروفیل a (mg/g FW)	کلروفیل b (mg/g FW)	کلروفیل کل (mg/g FW)	کاروتنوئیدها (mg/g FW)
۰	پرلیت	۹/۱۲ ± ۰/۴۲	۴/۵۲ ± ۰/۲۳	۱۳/۶۴ ± ۰/۲۶	۴/۲۳ ± ۰/۲۴
۰	کوکوپیت-پرلیت	۱۰/۱۴ ± ۰/۳۴	۵/۲۷ ± ۰/۱۲	۱۵/۴۱ ± ۰/۳۴	۴/۶۲ ± ۰/۱۸
۵۰	پرلیت	۱۰/۹۸ ± ۰/۴۵	۵/۱۴ ± ۰/۱۸	۱۵/۹۲ ± ۰/۱۴	۵/۴۷ ± ۰/۰۹
۵۰	کوکوپیت-پرلیت	۱۲/۳۶ ± ۰/۲۴	۵/۶۴ ± ۰/۳۲	۱۷/۰۰ ± ۰/۱۶	۵/۸۱ ± ۰/۳۷
۱۰۰	پرلیت	۱۱/۹۲ ± ۰/۴۱	۵/۷۶ ± ۰/۱۵	۱۷/۶۸ ± ۰/۲۸	۵/۶۳ ± ۰/۱۴
۱۰۰	کوکوپیت-پرلیت	۱۴/۱۸ ± ۰/۵۲	۶/۴۸ ± ۰/۴۶	۲۰/۶۶ ± ۰/۳۲	۷/۰۸ ± ۰/۲۸

مقادیر به صورت میانگین (n = 3) ± خطای استاندارد می‌باشد. حروف مختلف در یک ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها بر اساس آزمون مقادیر به صورت میانگین (p < 0.05) LSD است.

جدول ۳- اثر ملاتونین و نوع بستر کشت بر صفات بیوشیمیایی زاموفیلیا.

ملاتونین (μM)	بستر کشت	آنتوسیانین (mg/g FW)	فلاونوئید کل (mg QE/g FW)	فنل کل (mg GAE/g FW)	اسیدهای آمینه آزاد (mg/g FW)	پروتئین محلول (mg/g FW)
۰	پرلیت	۶/۰۸ ± ۰/۱۳	۸/۰۸ ± ۰/۳۴	۱۱/۶۲ ± ۰/۴۶	۱۴/۵۴ ± ۰/۴۱	۱۵/۵۲ ± ۰/۲۵
۰	کوکوپیت-پرلیت	۶/۵۴ ± ۰/۲۵	۸/۵۲ ± ۰/۲۳	۱۲/۴۶ ± ۰/۳۸	۱۵/۶۹ ± ۰/۴۴	۱۶/۰۵ ± ۰/۱۵
۵۰	پرلیت	۵/۰۲ ± ۰/۴۲	۷/۰۱ ± ۰/۱۵	۹/۹۴ ± ۰/۴۸	۱۵/۴۶ ± ۰/۵۲	۱۷/۴۲ ± ۰/۱۹
۵۰	کوکوپیت-پرلیت	۵/۵۱ ± ۰/۳۱	۷/۵۶ ± ۰/۲۸	۱۰/۱۶ ± ۰/۲۹	۱۶/۳۷ ± ۰/۸۱	۱۸/۰۸ ± ۰/۴۸
۱۰۰	پرلیت	۴/۲۳ ± ۰/۲۶	۵/۵۴ ± ۰/۱۷	۸/۴۶ ± ۰/۶۱	۱۷/۱۴ ± ۰/۵۸	۱۷/۵۱ ± ۰/۸۲
۱۰۰	کوکوپیت-پرلیت	۴/۵۷ ± ۰/۴۱	۶/۳۱ ± ۰/۳۶	۸/۱۴ ± ۰/۳۳	۱۸/۵۲ ± ۰/۴۲	۲۰/۲۶ ± ۰/۷۸

مقادیر به صورت میانگین (n = 3) ± خطای استاندارد می‌باشد. حروف مختلف در یک ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها بر اساس آزمون مقادیر به صورت میانگین (p < 0.05) LSD است.

منابع

- Amooaghaie, R., and Rajaie, N. (2025). Foliar application of yeast extract mitigates water deficit stress and elicits hypericin and phenolic production in *Hypericum perforatum* L. Scientific Reports, 15(1): 20896.
- Hamed, H. A., El-Mahdy, M. T., and Abeed, A. H. (2025). Melatonin upregulates photosynthesis, carbohydrate and nitrogen metabolism, and antioxidant system under aluminum stress: a sustainable path to higher strawberry yield and quality. Physiology and Molecular Biology of Plants, 31(11): 1979-2003.
- Solgi, M., Badizadegan, F., and Taghizadeh, M. (2025). Vegetative Propagation of *Zamioculcas zamiifolia* (G. Lodd.) Engl. Managed by IBA Application, Substrate Quality, and Leaflet Cutting. International Journal of Horticultural Science and Technology, 12(4): 987-996.

چکیده

زاموفیلیا یکی از گیاهان زینتی پرکاربرد در فضای سبز داخلی است. ملاتونین به عنوان تنظیم‌کننده رشد، نقش مهمی در بهبود رشد و وضعیت فیزیولوژیکی گیاهان دارد. هدف این پژوهش بررسی اثر غلظت‌های مختلف ملاتونین (۰، ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار) و نوع بستر کشت (پرلیت و کوکوپیت-پرلیت) بر صفات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی زاموفیلیا بود. نتایج نشان داد ملاتونین موجب افزایش معنی‌دار وزن تر برگ و غده، تعداد ریشه و محتوای رنگیزه‌های فتوسنتزی به ویژه در بستر کوکوپیت-پرلیت شد. همچنین ملاتونین میزان پروتئین‌ها و اسیدهای آمینه آزاد را افزایش و ترکیبات فنلی را کاهش داد. این ترکیب می‌تواند راهکاری مؤثر برای بهبود رشد زاموفیلیا باشد.

مقدمه

زاموفیلیا یکی از گیاهان زینتی همیشه‌سبز با سازگاری بالا نسبت به شرایط نامساعد محیطی است که به طور گسترده در فضای سبز داخلی و تولیدات گلخانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. تکثیر این گیاه عمدتاً از طریق قلمه برگ انجام می‌شود و تشکیل و رشد غده‌های زیرزمینی نقش تعیین‌کننده‌ای در سرعت استقرار، رشد رویشی و کیفیت نهایی گیاه دارد (Solgi et al., 2025). ملاتونین به عنوان یک مولکول سیگنال‌دهنده درون‌زاد در گیاهان، با برخورداری از خواص آنتی‌اکسیدانی قوی، در تنظیم فرآیندهای نظیر فتوسنتز، متابولیسم نیتروژن، رشد ریشه، افزایش زیست‌توده و تعادل متابولیت‌های اولیه و ثانویه نقش دارد (Hamed et al., 2025). علاوه بر تنظیم‌کننده‌های رشد، بستر کشت نیز از طریق ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خود تأثیر مستقیمی بر توسعه سیستم ریشه و جذب عناصر غذایی دارد. با توجه به محدود بودن مطالعات درباره اثر متقابل ملاتونین و نوع بستر کشت در گیاهان زینتی، هدف این پژوهش بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف ملاتونین و بستر کشت بر رشد و شاخص‌های فیزیولوژیکی زاموفیلیا بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بصورت فاکتوریل، در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل سه سطح ملاتونین (صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار) و دو بستر کشت (پرلیت خالص و مخلوط کوکوپیت-پرلیت ۱:۱) بودند. قلمه‌های برگی سالم زاموفیلیا پس از ضدعفونی سطحی، در گلدان‌های حاوی بسترهای استریل کشت شدند.

محلول‌های ملاتونین هر دو هفته یک‌بار تا ۵۶ روز محلول‌پاشی شدند. تمام گیاهان با محلول هوگلدن و تحت شرایط کنترل شده دما (۲۵±۳ درجه سانتیگراد)، رطوبت (۶۰-۷۰ درصد) و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی نگهداری شدند. پس از ۱۸۰ روز، صفات مورفولوژیکی (وزن تر و ابعاد غده، تعداد ریشه) و بیوشیمیایی (رنگیزه‌های فتوسنتزی، ترکیبات فنلی، پروتئین و اسیدهای آمینه) اندازه‌گیری شدند. داده‌ها با نرم‌افزار SAS تجزیه و میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح ۵٪ مقایسه شدند.